BHS
V
62

1202.

BHS V 62

V.

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: V
B. Nr. 62

Die Rauheiten
der
Eisenmunition.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Die Rauheiten der Eisenmunition

eben so verderblich für die Geschütze

als

verbesserungsfähig durch Schleifen;

praktisch bewährte Neuerung

von

L. F. Bucher,

Hauptmann der Königlich Sächsischen Artillerie, Ritter des K. Sächs. St. Heinrich= und des Kais. Ruß. St. Wladimir=Ordens 4. Klasse.

Dresden,

Druck von Carl Ramming.

Verlag von C. Scheld und Co.

1836.

Prüfet alles, doch frei von Parteilichkeit.

S e i n e m C h e f,

dem Königl. Sächs. Herrn Oberst der Artillerie und Zeughauptmann

B o u d e t,

Ritter des Königl. Sächs. St. Heinrich-, des Kais. Ruß. St. Annen-Ordens 2. und des St. Wladimir-Ordens 3. Klasse, so wie der Königl. Französ. Ehrenlegion,

in ehrerbietiger Hochachtung gewidmet

vom Verfasser.

Vorwort.

Der Versuch, der in dieser kleinen Druckschrift dem artilleristischen Publikum übergeben wird, ist das Werk des Zufalles, und frei von dem Vorwurfe der Eitelkeit, mitten im tiefen Frieden durch schriftstellerische Produkte glänzen zu wollen; möge er daher nachsichtige Aufnahme und Beurtheilung finden, denn dem Verfasser genügt das jeden ältern Krieger belebende Selbstgefühl, die erste Feuerprobe seines ernsteren Berufes schon vor langer Zeit bestanden und die in diesem Thema verarbeiteten Stoffe zum Theil aus selbstgemachten praktischen Erfahrungen geschöpft zu haben.

Ob der Gegenstand wichtig genug war, um das Nachdenken auf das Gründlichste in Anspruch zu nehmen, darüber möge das Urtheil unserer gediegensten Klassiker entscheiden, die in den Rau-

heiten der Eisenmunition zu allen Zeiten eins der verderblichsten Uebel für die Geschütze, und ihre Beseitigung als ein längst gefühltes Bedürfniß erkannten.

Ob es nun aber fernerhin gelungen, durch Bearbeitung dieses Feldes jene Lücke auszufüllen oder für die Ergänzung der Artillerie-Technik überhaupt einen wesentlichen Beitrag geliefert zu haben, erwarten wir von der ruhigen Beurtheilung solcher Kritiker, die, durch ihre Kompetenz dazu berufen, den Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit würdigen, dabei aber sich an das gewählte Motto halten wollen.

Erster Abschnitt.

Die Eisenmunition nach ihrem bisherigen Zustande.

Ein forschender Blick auf die immer höher gesteigerte Ausbildung der Artillerie-Wissenschaften, namentlich aber auf die technische Vollkommenheit alles Materials, das dieser Waffe dient, zwingt jeden denkenden Beobachter zu dem Geständniß, daß für die Untadelhaftigkeit der Eisenmunition und für die Beseitigung ihres schädlichen Einflusses auf die Geschütze noch wenig gethan wurde. Wir verfahren mit mathematischer Genauigkeit bei Untersuchung neugegossener Geschützröhre, unterwerfen dieselben allen kritischen Prüfungen der étoile perfectionnée, manipuliren die Stückprüfungsgabel, um die Concentricität der Bohrung nachzuweisen, und verwerfen ohne Gnade für die Stückgießer jedes Rohr, das um einige Tausendtheilchen von der strengen Vorschrift abweicht.

Um aber consequent zu seyn, untersuche man nun auch den Zustand eines neuen Geschützrohres nach dem ersten daraus gethanen scharfen Probeschuß. — Die schöne spiegelglatte Fläche der Seele, die vollkommen cilindrisch und ohne Tadel befunden wurde, wird schon jetzt die ersten Spuren der Verwüstung an sich tragen, die mit jedem nachfolgenden Schusse gesteigert und durch die Kartetschen vollendet wird. Man frage die mit der Uebernahme neugegossener Geschütze beauftragten Offiziere auf

Pflicht und Gewissen, ob sie dieselben für vollkommen tadellos erklären würden, wenn solche Spuren, als die gedachten, schon vor der Prüfung sich ergeben hätten. Die Antwort würde ohne Zweifel verneinend ausfallen, und das Anathem über ein solches, in seinen Eingeweiden hart angegriffenes Rohr ausgesprochen werden. [1])

Schon der Italiener Pietro Sarti macht es den Stückgießern zu Gunsten ihrer eigenen Wohlfahrt zur Pflicht, bei den Proben der Geschütze zur Sicherstellung gegen neidische Feinde darauf Acht zu geben, daß die Kugeln rund, folglich auch möglichst glatt seyen. [2]) Will

1) Als Beweis, daß auch andere Artilleristen den gerügten Uebelstand in der neusten Zeit zum Gegenstande ihrer ernsten Betrachtungen machten, diene hier die Anführung dessen, was der Recensent der gediegenen Vorträge über die Artillerie-Technik nach dem heutigen Standpunct der Wissenschaften vom Kön. Preuß. Hauptmann Meyer in der Milit. Lit.-Zeitung, 6tes Heft 1833, S. 504 und 520 darüber in folgenden Worten sagt:

„Es wäre überhaupt sehr zu wünschen, daß man auf „unsere Munition mehr Aufmerksamkeit verwendete, denn „es ist wirklich betrübend, daß oft neue broncene Geschütze, „deren Seele spiegelglatt, schon nach dem ersten Probeschusse lange parallele Streifen durch die ganze Länge der „Seele erhalten, welche nur durch rauhe Stellen der Ku„gel als durch die hervorstehende Gußnath u. s. w. herbei„geführt werden; wir glauben überhaupt, daß ein großer „Theil der Streifen und Risse bei Haubitzen und Kanonen, „die sich in der Seele zeigen, von der Unregelmäßigkeit der „Geschosse herrühren; wenn auch eine sorgfältigere Bearbeit„ung einige Kosten mehr verursacht, werden diese dadurch „aufgewogen, daß das Geschütz dann weniger angegriffen „wird." — Und — wie wir uns erlauben, hinzuzufügen — die um so viel größern Kosten des Umgießens ausgeschossener Geschützröhre häufiger erspart.

2) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffen-Technik. 1621. 18.

man nun die gefährliche Tendenz der neidischen Feinde unberücksichtigt lassen, wohl aber sich die Mühe geben, den Zustand der Kugeln vorher streng zu untersuchen, die gewöhnlich ohne Wahl zu diesen ersten Proben angewendet werden, so wird sich bald ergeben, daß nur sie es sind, welche activ im Rohre selbst durch die mit Rauheit verbundene große Härte [3]) des Gußeisens diesen verderblichen Einfluß ausüben. [4])

In der Regel begnügt man sich, wenn die Kugeln die vorschriftmäßige Lehre genau halten, aber auch der reinste Guß der Eisenwerke kann es nicht verhindern, daß die Gußrinde der Kugeln viel zu rauh bleibt, um nicht dadurch die glatte Bohrung der Geschütze anzugreifen. [5])

3) Rouvroy, Vorlesungen über die Artillerie, I. Theil, §. 227.

4) Bei den in Frankreich angestellten Versuchen goß man einen Vierpfünder aus Kupfer und Zink, und that aus demselben, nachdem er auf die gewöhnliche Art untersucht und angeschossen war, 725 scharfe Schüsse in drei verschiedenen Absätzen. Die Kugeln dazu wurden ohne Spiegel — vielleicht auch ohne Vorschläge — (**à boulets roulants**) — verladen, und waren ohne Auswahl aus der Erde des Kugelfanges hinter dem Ziel genommen worden. Nach Beendigung dieses Versuchs ergab sich, daß das Geschütz durch diese Kugeln beträchtlich gelitten hatte.

Der Versuch mit einem andern Geschütz derselben Gattung und von derselben Mischung der Metalle gab jedoch hinsichtlich seiner Ausdauer befriedigendere Resultate, weil man die Kugeln dazu mit Sorgfalt ausgewählt.

Lamartilliere, Réflexions sur la fabrication des bouches à feu, §. 38.

5) Schon Gassendi stimmt damit vollkommen überein, wo er der Verbesserung der Kugeln durch Ueberschmieden in folgenden Worten gedenkt:

„Die hier zur Vorschrift gemachte Sorgfalt beweis't „zur Genüge die Mangelhaftigkeit der in Sandformen ge-

Hierzu kommt, daß in den Zeughäusern aller Artillerien sich alte Vorräthe von Eisenmunition finden, deren Anfertigung sich in die Zeiten zurückdatirt, in denen man in der Nettigkeit des Fabrikats noch eben so wenig vorgeschritten als streng in den Anforderungen bei der Uebernahme war, als es jetzt hier und da der Fall ist, daß unter diesen sich Kugeln finden, die unrund, mit Formreifen versehen sind, tiefe Gallen und Klüfte haben, oder gar aus zweien in der Axe verschobenen Hemisphären bestehen. Endlich ist es auch wohl nicht überall zu vermeiden, daß die Eisenmunition, wenn sie längere Zeit im Freien dem Niederschlage der Atmosphäre, oder gar in den Strandbatterien an den Seeküsten und in den Häfen der salzigen Beize des Seewassers [6]) ausgesetzt war, sich nach und nach mit einer Rostkruste überzieht, die, immer tiefer eingreifend, auch die der Oxidation kräftiger widerstehende Gußrinde vernichtet, und zuletzt die Oberfläche wie mit einem dicken gradartigen Ueberzuge bedeckt.

Diese bei Ablieferung der Eisenmunition zur Verarbeitung an die Laboratorien wegzuschaffen, ist ohne besondere Hilfsmittel nicht ausführbar, und so täuschen unerfahrene Artilleristen beim Kaliberiren sich wohl nicht selten, wenn sie diese pelzartige Kruste für eine zur Kugel gehörige feste Masse ansehen, da sie doch ohne dieselbe für die Normallehre zu klein, mit ihr aber zu groß, folglich jedesmal zu verwerfen seyn würde.

Zwar sucht man diese Rostkruste durch Schläge mit schweren Hämmern und durch Abkratzen mit eisernen In-

„gossenen Kugeln, deren feilenartige Oberfläche die Seele
„der Geschütze nach wenigen Schüssen zu Grunde richtet."

Aide memoire, observation pag. 839.

6) S. Morla, Lehrbuch der Artilleriewissenschaft, Uebersetzung von Hoyer, 3. Abschnitt, §. 94. ad 3.)

strumenten wegzuschaffen, doch das Uebel wird dadurch nur ärger, denn eines Theiles werden bei vergrößerten Spielraum der Kugeln alle jene oft erwähnten Nachtheile des Schlotterns und Anschlagens und ihrer Zerstückelung im Rohr[7]) für die Geschütze daraus hervorgehen, andern Theiles treten nun die durch die Oxidition auf der Oberfläche entstandenen scharfen Unebenheiten erst recht hervor, und wirken mit der Kraft einer Feile oder Raspel durch die Heftigkeit der Bewegung im Rohr, nothwendiger Weise zum großen Nachtheil des letztern. Kugeln, deren Durchmesser durch die Zerstörungen des Rostes vermindert worden sind, würden nach der Ansicht artilleristischer

7) Morla, Lehrbuch der Militair-Wissenschaft, 2. Abschnitt, §. 344. Eine zwar auffällige, nichts desto weniger aber alltägliche Erscheinung findet sich hier auf's Neue bestätigt, wie abweichend sehr oft die Ansichten wissenschaftlicher Männer vom Fach sind, deren Forschungen sich eben sowohl auf gründliche theoretische Studien als auf vielfache praktische Erfahrungen und Beobachtungen stützen. So behauptet hier Morla, daß der Ruin der Geschütze und die Zerstückelung der Kugeln im Rohr nur durch den Spielraum befördert werde, wenn er zu groß sey. **Lamartilliere** hingegen in seinen **Réflexions sur la fabrication des bouches à feu §. 39.** stellt den Satz auf, daß man diese Zerstörungen ebenfalls nur dem Spielraume beizumessen habe, wenn er zu gering ist.

Das Raisonnement dieser beiden klassischen Autoren für die Sicherstellung ihrer ganz entgegengesetzten Behauptungen ist von der Art, daß ein Entgegenkommen auf halbem Wege und eine Vereinbarung ihrer Ansichten eben so unmöglich erscheint, als die Verschmelzung der Begriffe positiv und negativ. Wir fühlen uns nicht competent genug, um für die eine oder die andere beider Autoritäten zu entscheiden, doch möchte man sich instinktmäßig zu dem Glauben hinneigen, daß **Lamartilliere** hier im Gebiet der Fehlschlüsse befangen war.

Schriftsteller [8]) vielleicht mit der Zeit für Geschütze von kleinern Kaliber anwendbar werden, wenn diese Zerstörung rasche Fortschritte machte, als es der Fall ist; [9]) dennoch aber würde die Genauigkeit erfordern, sie vorher noch sorgfältig abzudrehen, was aber auf die gewöhnliche Art ohne große Kosten nicht ausführbar ist. Im schlimmsten Falle aber bleiben sie, wenn man sonst nichts für ihre Verbesserung thun will, doch noch für die Verwendung aus Belagerungsgeschützen brauchbar, da für diese allgemein ein größrer Spielraum tolerirt werden muß, als bei den Feldgeschützen, weil sie durch langes Liegen und als lose, in fertige Patronen — Kartuschen — nicht verarbeitete Kugeln auf Transporten u. s. w. sich einer geringern Sorgfalt zu erfreuen haben und sonach eher schmuzig und rostig sind, als jene. [10])

Warum verwendet nur der Jäger jene große Sorgfalt auf die Erhaltung seines gezogenen Rohres, die er zum Theil durch das Pflastern der Kugeln erreicht; wenn dies auch nur als Nebenzweck, die beschleunigte Anfangsgeschwindigkeit der Kugel und die schärfere Linie ihrer Bahn aber als das Hauptobject gelten soll, so frage man

8) Morla, Lehrbuch der Artilleriewissenschaft, 7. Abschnitt, §. 23.

9) Da man die Zerstörung der Eisenmunition durch Rost stets mit Recht als ein großes Uebel, so wie die Wichtigkeit erkannte, demselben nach Kräften zu steuern: so stellte man nach Cotty Supplement schon in Frankreich Versuche über die Entstehung und das stufenförmige Fortschreiten des Rostes an, und leitete aus diesen Beobachtungen die Analyse seiner Gesetze ab.

Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffen-Technik. 1824. 10.

10) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffen-Technik, 1764. 24.

ihn, was er von einem Schützen halten würde, der aus seinem guten Rohre ungepflasterte Kugeln oder gar Schrote schießen wollte?

Wie ungern entschließen sich nicht schon die Büchsenschützen der leichten Truppen, im Drange des Gefechts zur gewöhnlichen Papierpatrone zu greifen, und gewiß haben sie dabei nicht allein den Kummer des unsichern Treffers, als ebensowohl die verderbliche Einwirkung vor Augen, die das rauhe Geschoß auf ihre mit Sorgfalt gepflegte Waffe ausübt. Sollen wir als Artilleristen in dieser Sorgfalt ihnen nachstehen und den alten Wahlspruch verläugnen, der da sagt, daß es eine der ersten Pflichten des Kriegers ist, seine Waffe zu lieben und nach Möglichkeit zu schonen.

Die gediegensten Autoren der ältern und neuern Zeit, Scharnhorst, Morla, Gassendi u. s. w. deren wohlbegründeter Ruf es nicht bedarf, sich ängstlich ihre Panegyriker zu suchen, stimmen damit vollkommen überein, daß es nützlich, ja unerläßlich ist, die größte Sorgfalt anzuwenden, daß man keine unregelmäßigen Kugeln erhalte, denn nicht allein ihr zu geringer Spielraum, mehr noch jene Unregelmäßigkeiten und die Rauheit ihrer Gußrinde sind es, der sie den baldigen Ruin der Seele der Geschütze, die große Verschiedenheit der Schußweiten bei einer Ladung und Richtung, ungeachtet der sorgfältigsten Bedienung und der vollkommensten Geschütze[11]), beimessen, welche letztere Antoni in seinem Werke de l'usage des armes à feu fälschlich nur der Lage des Pulvers und der Art des Ansetzens der Ladung zuschreibt. Nur in der genauen sphärischen Gestalt der Kugel und in dem gerin-

11) Scharnhorst, Handbuch für Offiziere, I. Thl. 2. Abhandl. Cap. I. S. 62.

gen Spielraum derselben sucht Scharnhorst [12]) die Wirksamkeit der Artillerie, und empfiehlt diesen Gegenstand hinsichtlich der von ihm noch gehofften wesentlichen Verbesserungen dem ernstesten Nachdenken. Würde es jemals gelingen, jene Rauheit der Gußrinde verschwinden zu lassen, so würde auch über die, durch ihn so oft an andern Orten gerügte schnelle Bildung des Kugellagers [13]) vor

12) Scharnhorst, Handbuch für Offiziere, I. Th. §. 23.

13) Die gründlichsten Erörterungen über die Entstehung des Kugellagers in den Geschützen hat ohnstreitig **Lamartilliere** in seinen **Réflexions sur la fabrication des bouches à feu** aufgestellt, und diesen Faden als die Wurzel alles Uebels durch alle Paragraphen seines Buches verwebt. Er sagt, hier z. B. §. 5. und 10., daß der Theil der entwickelten Pulverkraft, der zuerst durch den sichelförmigen Raum zwischen der Kugel und der Bohrung entwischt (**qui s'échappe par la lunule, que forme dans la partie supérieure de l'ame au dessus du boulet etc. etc.**) und der mit der Kraft eines Keiles die Kugel stets auf den Punkt ihres Lagers preßt, nicht allein diesen Eindruck zum Verderben der Geschütze immer mehr austiefe, so wie auch späterhin die dadurch in ihrer Bewegung gehemmte Kugel zerstückele.

Könnten die Kugeln, wie er §. 26. selbst anführt, von einer weichern Masse als das Kanonenmetall, z. B. von Blei angefertigt werden, was aber aus mehrfachen Gründen praktisch unanwendbar ist: so würde kein Kugellager gebildet, die Geschützseelen unverletzt bleiben, dagegen aber die Geschosse ihre Form verlieren. Nun aber sind die Kugeln von gegossenen Eisen, folglich viel härter als das übliche Mischungsverhältniß aus Kupfer und Zinn, und es fließt hieraus die Analogie, daß jene Uebel um so schneller sich ausbilden werden, je mehr zusammendrückbare fremde Körper — als Vorschläge, Spiegel u. s. w. — zwischen der Kugel und der Pulverladung liegen, die den unmittelbaren Stoß auf die erstere verzögern.

Nun fand man nach Meyer's Handbuch der Geschichte

der Ladung in den Geschützen keine so gerechte Klage mehr geführt werden.

der Feuerwaffen-Technik, 1807, 6. beim Probieren holländischer Broncegeschütze wirklich, daß lose Kugeln sehr geringe Kugellager gaben, mit Spiegeln versehene etwas mehr, Heupfropfen noch mehr, besonders starke aber ein doppelter Heupfropfen hinter der Kugel. —

Wir müssen der Richtigkeit dieser Folgerungen aus reiner Ueberzeugung beistimmen, denn man denke sich den zwischen dem Pulver und der Kugel liegenden Pfropf oder Vorschlag bis zum Maximum lang und von der lockersten, leicht zusammendrückbaren Materie, so wird der Strom der entwickelten Pulverkraft ihn längst theilweise zerstört und durch den Spielraum oberhalb der Kugel fortgeführt haben, bevor der Stoß dieser letztern sich unmittelbar in voller Kraft mittheilt. Daß sie dabei — im Anfange selbst noch unbeweglich — mit der größten Heftigkeit durch jenen keilförmigen Strom gegen ihr Lager gedrückt, und dieses nach und nach immer tiefer werden müsse, ist klar; eben so einleuchtend aber ist es, daß diese Austiefung um so schnellere Fortschritte machen, die Zerstückelung der Kugeln um so wahrscheinlicher statt finden wird, je rauher ihre Oberflächen sind, mögen sie nun diese Eigenschaft der natürlichen Gußrinde, dem Roste oder andern Zufälligkeiten verdanken.

Aus diesem Grunde kann man auch der andern Orts aufgestellten Behauptung nur beipflichten, daß es zur Vermeidung der Kugellager zweckmäßig sey, die Kugeln ohne Pfropf oder Spiegel auf die Pulverladung zu schieben, wenn anders nicht der Verlust an Pulverkraft dadurch zu erheblich werden, folglich jenen ökonomischen Gewinn hinsichtlich der längern Dauer der Geschütze vollständig wieder aufheben würde.

Endlich wagen wir bei dieser Gelegenheit und in Uebereinstimmung mit obigen Gründen die Behauptung auszusprechen, daß es in unserer Gewalt liegen kann, den Eindruck der Kugel an dem ihrem Lager diametral entgegengesetzten Punkte, d. h. an der obern Fläche der Seelenwand

Man hat aus der Erfahrung und durch die bei Sevilla angestellten Versuche gefunden,[14]) daß bei den über

zu veranlassen, und zwar durch folgende Maßregel. Man ergänze den Durchmesser des Spiegels vollständig auf den der Bohrung des Geschützes, vielleicht durch Aufleimung eines breiten Streifen Filz, der jedoch zuvor von der Mitte an bis zu den Enden keilförmig abgeschärft sey, so daß der nunmehrige äußere Umfang und der bisherige des Spiegels zwei in einanderliegende, in einem Punkte der Peripherie sich berührende excentrische Kreise bilden, und die Ladung nur mit einiger Kraftanstrengung in das Geschütz gebracht werden könnte. Um jedoch der entwickelten Pulverkraft einen neuen Ausströmungskanal zu geben, den sie für gewöhnlich oberhalb der Kugel findet, so schneide man aus jenem Filzring einen Secktor von 1 bis 1½ Zoll der Sehnenlänge, und richte ihn genau auf die untere Linie der Seelenwand.

Wenn nun die Pulverkraft, für gewöhnlich zuerst durch den Spielraum oberhalb der Kugel, frei zu werden sucht, und diese niederdrückt: so wird sie in diesem Falle ihren Weg zuerst unterhalb derselben finden, und in gleicher Maße hebend gegen sie agiren, folglich auch nach öfterer Wiederholung der Eindruck an der obern Fläche der Seele wahrzunehmen seyn. —

In theoretischer Hinsicht scheint die Richtigkeit dieser Hypothese keinem Zweifel zu unterliegen, aber nur angestellten Versuchen möge es vorbehalten bleiben, ihr das Siegel der Bestätigung aufzudrücken.

Gegen die gewaltsamen Eindrücke der Kugeln auf den Punkt ihres Lagers würden wir jedoch in der Anwendung eines Filz- oder Lederstreifens von der Größe einiger Quadratzolle als Unterlage für die Kugel ein Palliativ finden, das wenigstens die neuen Geschütze auf längere Zeit vor der verderblichen Einwirkung jenes, durch den Spielraum entweichenden Agens schützen dürfte.

14) Morla, Lehrbuch der Artilleriewissenschaft, 2. Abschnitt, §. 345. — **Lamartilliere, Réflexions sur la fabrication des bouches à feu, §. 18.**

den Kern gegossenen broncenen Geschützen wegen des schnellern Erkaltens auf der die Form berührenden Fläche das, die Seele zunächst einschließende Metall eine größere Härte besitzt, als bei den vollgegossenen und gebohrten Geschützen;[15]) eine Wahrheit, die sich auch durch ihre Dauerhaftigkeit bei Gibraltar aufs Neue bewährte. Dennoch aber widerstanden sie den Kugeln von schlechter Beschaffenheit auf die Dauer nicht, und wenn sie durch ihre Anfertigungsart einen solchen Vorzug gewannen, so ist er wohl zu gering, als daß er die Zuverlässigkeit der vollgegossenen und richtig ausgebohrten Geschütze aufzuwiegen im Stande wäre.

Sir John May[16]) empfiehlt uns mit so vieler Wärme die Annahme der eisernen Geschütze, vor der Hand wenigstens zum Belagerungskriege, und unterstützt das Todesurtheil der broncenen durch den merkwürdigen Schluß, daß, „wenn 10 bis 12 broncene Vierundzwanzigpfünder „in 12 bis 15 Tagen die Mauerverkleidung eines Walles „auf Pistolenschußweite in Bresche legen, so machen 50 „eiserne Vierundzwanzigpfünder auf Kanonenschußweite die „Bresche in einem Tage gangbar."

Wir wollen es der spätern Zeit überlassen, ob die Bekenner dieses Principes zu allen Zeiten Festungen finden werden, deren Lage und Verfassung seine Suppositionen als haltbar bestätigen, oder als unhaltbar zu nichte machen.

So wünschenswerth es übrigens bleiben mag, die eisernen Geschütze an die Stelle der broncenen treten zu lassen: so werden wir jedoch, weniger aus Neigung für das Gewohnte, als vielmehr aus bekannten Gründen tech-

15) Morla, 2. Abschnitt, §. 332.

16) Betrachtungen über den beschleunigten Festungs-Angriff; nach dem Englischen von Bormann.

nischer und materieller Unzulänglichkeit sobald nicht dazu kommen; bis dahin aber liegt uns die doppelte Pflicht ob, zur möglichsten Schonung unserer so verwundbaren broncenen Kanonen alles zu thun, was in unsern Kräften steht — und sind wir im Stande, die äußere Beschaffenheit der bisher üblichen Eisenmunition zu vervollkommnen: so werden wir auch späterhin nach Einführung der eisernen Geschütze durch vermehrte Schonung derselben und durch richtige, gleichmäßige Schußweiten noch Vortheile aus diesen Streben ziehen können.

Eine noch ernstere Betrachtung verdient ohnstreitig der Einfluß, den das Schießen der Kartetschen auf die broncenen Geschützröhre ausübt, und auf welchen hier tiefer einzugehen uns gestattet sey, — selbst auch wenn der Leser ungeduldig werden und den Ausspruch thun sollte, daß darüber schon zu viel gedacht, gesagt und geschrieben, vielleicht auch hier nichts Neues aufgedeckt worden ist. Immerhin! — die schlimmen Seiten einer Sache können nicht oft genug aufgedeckt werden, so lange man nicht die Hoffnung aufgeben will, daß es noch Mittel giebt, sie zu überwinden.

Das Schießen der Kartetschen aus broncenen Geschützröhren ist wohl zu allen Zeiten als das Verderblichste für dieselben anerkannt und deshalb nie ohne einen geheimen Widerwillen der Artilleristen vollzogen worden. Zwar leben wir nicht mehr in den Zeiten, die Scharnhorst bei den Betrachtungen über ihre erste Anwendung und stufenförmige Verbesserung durch eine Reihe prüfender Versuche berührt,[17]) wo sie anfänglich aus Büchsen voll unregelmäßiger Eisenstücke, Nagelköpfen u. s. w. bestanden, nur auf sehr kurze Entfernungen mit einigem Erfolg gebraucht

17) Scharnhorst, Handbuch für Offiziere, I. Theil, 2. Abhandlung, Kapitel I. Seite 87.

werden konnten, und das Geschütz um so gewisser in der kürzesten Zeit zu Grunde richteten. Wir wollen uns daher auch nicht bei den häufigen und mit jedem Schusse immer tiefer werdenden elliptischen Eindrücken aufhalten, die die Kugeln — sie mögen nun von gegossenen, überschmiedeten Guß, oder wie sie in der preußischen Artillerie allgemein eingeführt sind,[18]) aus ganz geschmiedeten Eisen bestehen — in der Seele des Rohres hinterlassen: denn diese Eindrücke jemals ganz zu vermeiden, möchte doch, so viel wir jetzt ahnden, in das Reich der Unmöglichkeit gehören, obschon man sich damit so vielfältig, aber immer vergeblich abgemüht, und sogar die Kugeln auf das sorgfältigste Axe auf Axe in die Büchsen eingesetzt und durch hölzerne Prismen geschieden, oder gar an ihren Polen mit Abplattungen — Segmenten — versehen hat; als die schlimmern Feinde können immer nur die eisernen Stoßplatten gelten, welche die Kugeln treibend, zwischen ihnen und den hölzernen Spiegel liegen. Macht man sie von dünnen Eisenblech, so werden sie dem Druck zu sehr weichend, ihre Bestimmung gänzlich verfehlen; wählt man aber, wie es in der neuern Zeit bei den meisten Artillerieen der Fall ist, ein Blech von bedeutender Dicke, so werden sie auch in gleichem Verhältniß der Seele des Geschützes um so verderblicher, wenn sie nicht eine angemessene Construction haben.[19]). Die natürliche Bedingung,

18) Scharnhorst, Handbuch für Offiziere, II. Theil, §. 234.

19) Scharnhorst giebt die Nützlichkeit der Stoßplatten — die er aber Spiegel nennt — vollkommen zu, und bemerkt dabei:

„Es kann hier ferner die Frage entstehen, wie stark „diese Spiegel (Stoßplatten) seyn müssen, damit sie ihrem „Zweck entsprechen?“.

Da er diese noch weniger beantworten zu können glaubt, so giebt er nur die Dicke der Stoßplatten der französischen

aus welcher diese Construction hervorgehen muß, möge durch die Figur I. einfach abgeleitet werden.

Es sollen die Parallelen AB den Längendurchschnitt

Geschütze unter dem alten Regime, und zwar auf folgende Art an:

bei dem Zwölfpfünder = $3^1/_2$ Linie,
= = Achtpfünder = 3 =
= = Vierpfünder = $2^1/_2$ =
= der sechszölligen Haubitze = 4 =

(Handbuch für Offiziere II. Band, §. 466.)

Wir glauben, daß die Dicke der Stoßplatten bei der immer zunehmenden Kraft des Pulvers in unserm Zeitalter nie unter obige Bestimmungen herabsinken, vielmehr sie übersteigen sollte: denn es liegen mehr als zehn Exemplare aufgefundener Stoßplatten inländischer Sechspfünder vor, die bei der Dicke von $2^1/_2$ bis zu 3 Linien und nach der Zerstörung des hinter ihnen liegenden hölzernen Spiegels im Centro zerrissen wurden — dergestalt, daß durch die auf $^5/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll erweiterte Oeffnung einem starken Strome der entwickelten Pulverkraft der freie Durchgang in die Zwischenräume der Kartetschenkugeln gestattet, und sonach die Wirkung der Ladung um ein ansehnliches geschwächt werden mußte.

Aus eben diesem Grunde möchte die Ansicht dieses gediegenen Autors jetzt nicht mehr haltbar seyn, die er aus den angestellten Versuchen folgert, ob hölzerne Spiegel allein, oder eiserne Stoßplatten allein den Vorzug verdienen, indem er sagt:

„Es scheint aus diesem zu folgen, daß die eisernen „(Stoßplatten) im Allgemeinen einen nicht sehr bedeutenden „Vorzug vor den hölzernen (Spiegeln) haben, als man zu „glauben geneigt seyn möchte."

(Handbuch für Offiziere III. Band, §. 235.)

Wir wagen daher die Meinung auszusprechen, daß möglichst dicke Stoßplatten und hölzerne Spiegel unzertrennliche Bestandtheile des Kartetschenschusses seyn müssen, wenn man nicht an der Wirksamkeit desselben, sowie an der Schonung der Geschütze verlieren will.

der Seele eines Geschützrohres darstellen. Nehmen wir nun aa als den Durchschnitt einer Stoßplatte der Kartetschenspiegel, und zwar von bedeutender Dicke an, so würde, wie es die Natur der Sache lehrt, die Gestalt derselben nach dem Schusse durch die Heftigkeit des Eindrucks der zunächst auf ihr gelegenen Kugelschicht ganz der ähnlich seyn, wie es der Durchschnitt bb zeigt, indem wir annehmen, daß die Ausdehnung der hintern scharfen Kante von jedem Widerstande frei gedacht werde. Dieser Widerstand aber findet Statt im vollen Sinne der Bedeutung: denn durch die Seelenwand gehemmt, kann die unter bb angedeutete Vergrößerung des Durchmessers der Stoßplatten nicht wirklich Statt finden; jene scharfe Kante wird vielmehr anfänglich durch den heftigen Stoß vorwärts gebogen, durch die Fläche der Seele aber in ihrer Neigung behindert, in eben diesem Verhältniß zurückgestaucht, folglich die Gestalt cc annehmen, was der Beobachter an jeder nach dem Schusse wieder aufgefundenen Stoßplatte von einiger Dicke und reichlichen Durchmesser leicht erkennen wird.

Man erkläre sich nun den heftigen Angriff, den das Rohr bei jedem Kartetschenschusse auszuhalten hat, so wie die gleichlaufenden tiefeingefurchten Linien, die in der Seele vom Kugellager bis an die Mündung gehend erscheinen, und die stets nur durch die Stoßplatten, aber niemals durch die Kugeln hervorgebracht werden. Um das Uebel zu mildern, hat man nun in einigen Artillerieen den Ausweg vorgeschlagen, den Stoßplatten eine solche Abrundung der hintern Kante zu geben, wie es dd zeigt — dergestalt, daß der dadurch im Profil entstehende Bogen mindestens das Maaß der Dicke der Stoßplatte zum Halbmesser hat, und dieses möchte sonach bis jetzt die angemessenste Construction seyn, die man anwenden kann.

Einige Artilleristen, von der für die Geschützröhre so

zerstörenden Einwirkung dieser Geschosse überzeugt, haben auch wohl vorgeschlagen, die Stoßplatten der Kartetschenbüchsen von Gußeisen zu machen; da jedoch die Sprödigkeit dieser Masse zu sehr anerkannt, und aus ihrer Zerbröckelung in prismatische und pyramidalische Körper für die Erhaltung der Geschützröhre noch viel mehr zu fürchten ist, als von den Kartetschen allein: so ist man aus einfachen Gründen sehr bald von diesem Vorschlage wieder abgegangen.[20])

Könnte man die durch die Verbrennung des Pulvers erzeugte Verschleimung und Schwärzung der Seele des Rohres beseitigen, die die Spuren der eigenen Verwüstung sogleich wieder zudecken: so würden die frisch aufgerissenen Wunden derselben sich noch unleugbarer zeigen, und der Maßstab zur stufenförmig fortschreitenden Erweiterung der Bohrung daraus abgenommen werden können.

20) Bei einer im Jahr 1834 im Zeughause zu Dresden angeordnete Zerlegung der durch fremde Artillerieen in dem letzten Kriege zurückgelassenen ansehnlichen Masse von Kartetschenschüssen, die für die einheimischen Kaliber nicht anwendbar befunden wurden, fanden sich unter den russischen unbegreiflicher Weise einige Büchsen, die mit unregelmäßigen Stücken kalt zerschrotener Eisenbarren angefüllt waren. Bei der bekannten musterhaften Sorgfalt, welche die russische Regierung seit längerer Zeit auf die Vervollkommnung ihres Artilleriematerials verwendet, hätte man dabei sogleich auf die dort so häufig verschuldeten Unterschleife und auf die Ueberzeugung hingewiesen werden können, daß diese Ungebühr der Artilleriedirection zur Ehre ihres Rufes fremd war; doch es fanden sich darunter auch verschiedene, mit mathematischer Genauigkeit geformte dreiseitige Pyramiden von Gußeisen, und von ohngefähr $^7/_4$ Zoll der Grundlinie, deren harte und scharfe Spitzen durch ihr Einstemmen in die Seelenwände im Stande waren, ein Geschütz auf den ersten Schuß zu zersprengen oder doch zu Grunde zu richten.

Die Geschütze verlieren durch die rauhe Oberfläche der Eisenmunition offenbar an der Metallstärke von innen heraus, welches sich am deutlichsten durch die Gewichtsunterschiede erklärt, die sich nach längerm oder kürzerm Gebrauch an ihnen ergeben. So wurden im Juni des Jahres 1835 drei Zwölfpfünder-Kanonenröhre vom Zeughause zu Dresden an die königliche Stückgießerei zum Umgießen abgegeben. Sie waren sämmtlich im Jahr 1812 gegossen worden, hatten dem Feldzuge des Jahres 1813 thätig beigewohnt, dem in Flandern im Jahr 1814 aber nur zum Theil, weil die ausgerüstete zweite Zwölfpfünder-Batterie erst nach Einstellung der Feindseligkeiten aus dem Lande eintraf; daher waren in diesem Feldzuge nur einer oder zwei derselben in Thätigkeit, und zwar insbesondere bei der in den letzten Tagen des Monat März unternommenen eintägigen sehr lebhaften Beschießung von Maubeuge. Nach dem Frieden hatten sie die alljährlich Statt findenden praktischen Zielschießübungen der Artillerie bei Dresden zu bestehen, und die deshalb ausdrücklich angestellten Vergleiche gaben folgende Resultate.

Es hatten nämlich diese drei Zwölfpfünder-Kanonenröhre bei der Uebernahme im Jahr 1812 gewogen:

No. 3.	= 14 Centn.	1 Pfund.
No. 4.	= 14 =	— =
No. 7.	= 14 =	5 =

Jetzt gaben sie genau folgende Gewichte:

No. 3.	= 13 Centn.	96 Pfund.
No. 4.	= 13 =	94 =
No. 7.	= 13 =	104 =

Der wirkliche Gewichtsverlust betrug sonach:

bei No. 3.	= 15 Pfund,	
= No. 4.	= 16 =	
= No. 7.	= 11 =	

Da diese Resultate nach einer so kurzen Dienstzeit schon sprechend genug sind, so möchte aufrichtig zu bedauern seyn, daß nichts officielles bekannt wurde, um wie viel ein Geschützrohr am Gewicht verlor, nachdem man 1000 bis 1800 und noch mehr Schüsse daraus gethan, durch die man die Möglichkeit seiner längsten Dauer zu erproben suchte, wie z. B. bei den berühmten Versuchen in den Jahren 1785 und 1786 zu Douay, [21]) so wie im Jahr 1773 in Holland und 1782 zu Sevilla in Spanien. [22]).

Nachdem nun einige der erheblichsten Mängel aufgezählt wurden, den die äußere Fläche der Eisenmunition bis jetzt unterworfen war, so möge eine summarische Untersuchung folgen, was man bis jetzt in der lebhaften Anerkennung jener Mängel hier und da zu ihrer Abstellung that.

Zuerst haben alle Artillerieen darauf hingearbeitet, daß die Eisenwerke die größten Anstrengungen zu Verbesserung ihrer Art zu formen machen müssen, wenn sie sich nicht der Gefahr aussetzen wollen, ihre Fabrikate als untauglich verworfen zu sehen. Diese Bemühungen sind auch nicht ohne Erfolg geblieben, denn wenn man die ältern Fabrikate dieser Anstalten mit denen der neuern Zeit vergleicht: so ist nicht zu verkennen, daß sie zu Erreichung dieses Zieles wesentliche Fortschritte gemacht haben.

Der früher übliche Guß in Lehmformen ist späterhin zwar durch den Schalenguß [23]) verdrängt worden, von dem man auf den ersten Blick glauben sollte, daß er in

21) **Lamartilliere, réflexions sur la fabrication des bouches á feu.**

22) Rouvroy, Vorlesungen über die Artillerie, 1821. I. Thl. §. 221.

23) Karsten, Handbuch der Eisenhüttenkunde, §. 808.

Ansehung der Gleichförmigkeit und der äußerlichen Glätte der Oberfläche der Kugeln den Erwartungen nach Möglichkeit entsprechen müßte; doch die Schwierigkeit, die aus zwei halben Hohlkugeln (Schalen) bestehende eiserne Form mit der Genauigkeit anzufertigen, daß sie scharf auf einander passen, und mit der Zeit nicht locker werden, wodurch große Gußnäthe entstehen, ferner das schnelle Abschrecken des flüssigen Eisens in der eisernen Form, haben seine Beibehaltung nur da noch geduldet, wo die Anfertigung in großen Quantitäten von Eisenmunition in möglichst kurzer Zeit gefordert wird.

Man ist daher zur Sandförmerei übergegangen, die man bis jetzt als diejenige erkennt, welche den Forderungen der möglichsten Vollkommenheit am besten entspricht. Es wird zwar zugegeben, daß keine Kugelgießerei im Stande ist, Kugeln von mathematisch gleichen Durchmessern zu liefern, und daß man sich daher einen kleinen Unterschied bei der Annahme derselben gefallen lassen müsse.[24]) Aber eben so wird es für die Eisenwerke stets eine unmögliche Aufgabe bleiben, die Eisenmunition durch den rohen Guß allein so vollkommen rein herzustellen, daß die Oberfläche der Körper keine Spuren von Rauheit mehr darbietet, und aus diesem Grunde für die Seele der Geschützröhre nicht mehr angreifend werde.

Zwar haben die neuern Artilleristen dieser Unvollkommenheit dadurch abzuhelfen gesucht, daß sie der Eisenmunition jene Rauheit der Gußrinde durch Ueberschmieden im kirschroth glühenden Zustande zu benehmen, und alle scharfen Unebenheiten durch Hammer mit concaver Fläche niederzudrücken strebten; sie beabsichtigten dadurch, die Oberflächen der Kugeln fester, dichter und dem Roste besser widerstehend zu machen, so wie ihnen genau eine

24) Scharnhorst, Handbuch für Offiziere, I. Theil, §. 170.

Größe, ein Gewicht und die vollkommenere Kugelform zu geben.[25]) Ob dies aber bis jetzt zur vollkommenen Zufriedenheit irgend wo gelungen ist, möchte in Zweifel gezogen werden, denn für's Erste ist diese Operation schwieriger in der Ausführung, als der reine Theoretiker sie sich dachte, für's Andere möchte aufrichtig gestanden die Kostenerhöhung dieser Munition gegen die gewöhnliche mit der dadurch gewonnenen Verbesserung des äußern Zustandes in keinem richtigen Verhältniß stehen, endlich aber die dadurch bezweckte Verbesserung selbst immer keine allgemeine, vielmehr nur eine theilweise seyn, weil das Ueberschmieden der Eisenmunition sich blos auf die Vollkugeln der Kanonen und die Kartetschen, keinesweges aber auf die Hohlkugeln erstrecken darf, die unter den Schlägen des Hammers zerbrechen würden. Einige Eisenwerke haben zwar damit Versuche angestellt, die nicht unbefriedigend ausgefallen seyn sollen; doch muß man voraussetzen, daß die Vorsicht nur eine gemäßigte Kraft der Hammerschläge gebot, um jenes Zerbrechen zu vermeiden.

Der Erfolg des Ueberschmiedens dürfte daher mehr imaginair, als in der Wahrheit begründet seyn, um so mehr, da auch die überschmiedeten Kugeln auf der Oberfläche neue, durch die gewaltsamen Schläge und die Kanten des Hammers und der Matrize entstandene Eindrücke zeigen, die der rein sphärischen Fläche eben so wenig entsprechen, als die ursprünglichen Rauheiten der natürlichen Gußrinde.[26]) Wir wissen sogar, daß ein Eisenwerk, um dem

25) Scharnhorst, Handbuch für Offiziere, I. Theil, §. 459.

26) Gassendi gesteht die Gewichtszunahme der zwölfpfündigen Kugeln durch das Ueberschmieden von 12 auf $12^{1}/_{8}$ Pfund ein, wenn sie sodann den Forderungen der Kugellehre noch entsprechen sollen, indem er sagt:

Cette augmentation de poids, qui provient du Battage, prouve la bonté de cette opération, que des

Kontractspunkte über neu zu liefernde Kartetschenkugeln zu genügen, dieses Ueberschmieden durch ein halbes Dutzend Hammerschläge auf die zwischen Stempel und Matrize gelegte Kugel, und zwar in völlig kaltem Zustande, zu erreichen suchte, wodurch natürlich nichts gewonnen ward, als das zufällige gewaltsame Absprengen einiger an der Gußrinde noch haftender Formsandkörner oder Eisenzäckchen.

Dem Zweck besser entsprechend ist das Verfahren desselben Eisenwerkes, das die Kartetschenkugeln nach jenem Ueberhämmern in Partien von einigen Centnern in Polirtonnen schütten, und diese mit scharfangreifenden mineralischen Putz- oder Scheuermitteln geraume Zeit umlaufen läßt, so daß sie zuletzt fast im Zustande der Politur wieder herausgenommen werden, eine Operation, die auf den Eisenhüttenwerken durch dem Namen des Abtrommelns [27]) angedeutet wird.

In der österreichischen Artillerie wendet man dieses Hilfsmittel ebenfalls an, [28]) das nach Meyers Vorträgen über die Artillerie-Gewerbe die Operation des Ueberschmiedens genügend vertreten soll, wenn man die Kugeln,

officiers d'artillerie voudroient proscrire sous le prétexte illusoire que le Boulet est moins rond; ce qui est vrai quand l'opération se fait mal.

Aide mémoire, observation pag. 838.

Wenn daher das Ueberschmieden der Kugeln seine Vorzüge hat: so finden wir zugleich die Wahrheit der oben angeführten Behauptung bestätiget; es würde daher die Operation des Ueberschmiedens vollkommen genannt werden können, wenn wir zu Beseitigung der dadurch entstandenen und hier zugegebenen Eindrücke ein Mittel ausfindig machen, sie nach dem Ueberschmieden noch besser abzurunden.

27) Karsten, Handbuch der Eisenhüttenkunde, §. 863.

28) Rouvroy, Vorlesungen über die Artillerie, I. Thl. §. 234

sechzig auf einmal, in einem eisernen Cylinder eine Stunde lang rollen läßt. Ob dieses Verfahren für die Kanonenkugeln dieselben erfolgreichen Resultate giebt als für die Kartetschenkugeln, müssen wir aus Mangel an eigner Erfahrung dahin gestellt seyn lassen, doch kann man behaupten, daß das Abputzen der Kugeln nicht sowohl durch die angreifenden Polirmassen, als vielmehr durch das Aneinanderschlagen ihrer bei der Umdrehung der Polirtonne sich unaufhörlich überschüttenden Menge bewerkstelliget wird.

Wenn jedoch zwei kugelförmige Körper mit Heftigkeit zusammenstoßen; so werden sie sich, wenn nicht große Elasticität vorherrschend ist, nach der Theorie in ihren Berührungspunkten entweder theilweise zerstören, oder die sphärischen Segmente in eine ebene Fläche zusammengedrückt, folglich auf allen den Punkten der Oberfläche, die diesen Stoß erlitten haben, kleine Abplattungen (Façetten) entstehen, wie man es noch deutlicher an der weichern Masse der bleiernen Flintenkugeln beobachten kann, die man gewöhnlich da — wo die Kugelpresse noch keine Anwendung findet — nach dem rohen Guß mit Graphit in Polirfässern umlaufen läßt, um ihnen die Abrundung zu geben, die sie in der eisernen Form gewöhnlich nicht zu erhalten pflegen.

Die Entstehung jener Façetten an eisernen Kugeln wird man vielleicht als eine zu sehr in's Kleinliche sich verlierende mathematische Spitzfindigkeit entweder abläugnen oder ihren nachtheiligen Einfluß auf die kugelförmige Fläche der Körper als unerheblich darstellen.[29]) Beides

29) Abgeleugnet kann die Entstehung dieser Eindrücke durch das Aneinanderschlagen der Kugeln durchaus nicht werden: denn so lange dieselben ihre rohe Gußhaut noch haben, bemerkt man sie allerdings entweder gar nicht, oder doch nur schwer; wohl aber hat die Erfahrung gelehrt, daß, so bald jene abgeschliffen ist, und die polirte Fläche die

zugestanden, müssen wir jedoch auf der Ansicht beharren, daß dieses Verfahren unvollkommen und unzureichend ist; und zwar unvollkommen, da man vorher nicht behaupten kann, ob der Zufall alle Punkte der Oberfläche dem nöthigen Stoße aussetzen wird, oder einzelne Zonen davon frei bleiben — unzureichend aber, weil dieser Grad der Reibung, namentlich bei den Kanonenkugeln der größern Kaliber, nicht stark genug ist, um die Rauheiten der Kruste zu beseitigen, daher auch bei diesen der Erfolg sich fast auf Null reduciren dürfte.

Der Uebersetzer der Betrachtungen über den beschleunigten Festungangriff giebt allerdings in seinen dem Werke beigefügten Noten[30]) eine sehr viel versprechende Hinweisung auf die, unter dem Namen Rhotatory Machine im Artillerie-Park zu Chatham aufgestellte Vorrichtung zu obigem Zweck, von der er sagt, daß die Kugeln in ihr nicht allein ihre Rostkruste verlieren, sondern daß sogar noch eine Schale ihres Metalles förmlich herabgemahlen wird. Bei näherer Untersuchung und beim Zurückgehen auf die Urquelle, aus der er diese Nachweisung geschöpft, findet sich jedoch, daß der gefeierte Reisende[31]) die Erwartungen seiner Leser in jenem hohen Grade zu erregen Bedenken getragen hat. Er nennt sie machine à derouiller les boulets, und sagt, daß sie aus einer Tonne von starken hölzernen Pfosten besteht, die sich mit

Wahrnehmung jedes, auch des kleinsten Makels erleichtert, sie hervortreten, und zwar in der Größe von einer Linse bis zu ansehnlichern Dimensionen, je nachdem der Schlag, der sie erzeugte, mehr oder weniger kräftig war.

30) Sir John May, Betrachtungen über den beschleunigten Festungangriff, Uebersetzung von Bormann, S. 87 und 88.

31) Voyages dans la grande Bretagne, par Charles Dupin, Tome II. pag. 201.

Hilfe von zwei, an den Enden ihrer Axe angebrachten Kurbeln umdrehen läßt, so daß die in dieselben geschütteten Kugeln durch den gezwungenen Umlauf sich an einander abreiben, indem er mit den Worten schließt: „Diese Reibung genügt, ihre Oberfläche von allen fremdartigen Bestandtheilen zu befreien, durch die sie ungleich und „rauh (raboteuse) erscheinen.“

Es reducirt sich sonach auch dieses Verfahren auf das, weiter oben unter dem Namen — Abtrommeln — angeführte, wie es bei der österreichischen Artillerie wirklich im Gebrauch ist.

So lange man indessen kein Verfahren kennt, das vollkommner genannt zu werden verdient, scheint dieses unter allen das vorzüglichere zu seyn: denn es liefert wenigstens die Kartetschenkugeln in einer Verfassung, die in Hinsicht auf die Politur ihrer Oberfläche als vollkommen genügend anerkannt werden muß.

Zwar haben die Franzosen nach Angabe eines neuern klassischen Autors für Artilleriewissenschaften [32]) ihre Kanonenkugeln, um die Oberfläche derselben glätter zu machen, der Politur unterworfen; der große Bedarf an Munition unter der kaiserlichen Regierung Napoleons hat dies jedoch nicht mehr zulassen wollen. Auch hier möchte man bedauern, daß nicht näher angedeutet werden konnte, wie man in Frankreich jene Politur bewerkstelligte, ob durch mechanische Vorrichtungen oder durch einfache Kräfte der Menschenhände, dann könnte man leicht erwägen, ob sie es nicht verdiene, wieder in Aufnahme gebracht, und bei den der Technik jetzt zu Gebot stehenden so außerordentlichen Hilfsmitteln möglichst vereinfacht zu werden.

Endlich hat man in Dänemark zur Schonung des von St. Germain eingeführten sehr erleichterten Geschützes

32) Decker, die Artillerie für alle Waffen, I. Theil, §. 121.

die Kugeln mit Leder überzogen, ein Ausweg, der auf den ersten Blick als sehr praktisch erscheint, der jedoch, seine gewiß sehr erhebliche Kostspieligkeit nicht in Anschlag gebracht, auch bei späterhin in Frankreich damit angestellten Versuchen, sich als völlig unbrauchbar bewährte.[33])

Die praktische Erfahrung, die wir im ernstern Beruf, in den Tagen der Gefahr, dem Feinde gegenüber einsammeln, ist ohnstreitig die gediegenste aller Schulen für den denkenden Artilleristen, wenn anders sie in unserm goldenen Zeitalter des ewigen Friedens nicht dergestalt in die Vergessenheit zu sinken droht, daß wir uns bis zu dem Augenblick, wo wieder neue Gefahr zu den Waffen ruft, mit den unhaltbaren Theorieen einiger Neulinge begnügen müssen. Aus diesem Grunde erlauben wir uns, zum Schluß dieser Betrachtungen noch einmal auf jene Geschosse aufmerksam zu machen, mit welchen die russische Artillerie zuerst im Feldzuge des Jahres 1812 uns begrüßte. Nicht wer sie empfand und durch sie den beneidenswerthen Tod auf dem Felde der Ehre starb — nur wer an Ort und Stelle sie sahe und untersuchte, wird der Wahrheit die Ehre geben und eingestehen müssen, daß auch unsere deutschen Artillerieen sich und ihren bronçenen Geschützen Glück wünschen werden, einst Kugeln von solcher Vollkommenheit der äußern Fläche verladen zu können.

Die Meinungen der Artilleristen über die wahre Herkunft dieser vortrefflichen Geschosse waren getheilt; einige, die dem Materiell der russischen Artillerie noch keine so hohe Stufe der Vollkommenheit in der Technik seiner Zusammensetzung zugestehen wollten, führten die Wahrscheinlichkeit an, daß sie englischer Entstehung seyn möchten, da es schon vor Ausbruch des Krieges durch öffentliche

33) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffen-Technik, 1766. 12.

Blätter allgemein bekannt war, daß die englische Regierung ansehnliche Depots von Munition ihrem nordischen Alliirten zugeführt hatte. So lange keine Beweise des Gegentheils dagegen aufzustellen waren, mußte man diese Vermuthung als begründet gelten lassen, denn selbst in der neuern Zeit haben russische Offiziere der Artillerie, die um diesen Gegenstand befragt wurden, freimüthig eingestanden, daß gegenwärtig auch bei ihnen nach dem rohen Guß für die Verbesserung der Eisenmunition nichts gethan werde, und daß die Kugeln, die die russische Artillerie in jenem Kriege gegen ihre Feinde abschoß, sehr wahrscheinlich ausländisches, folglich englisches Fabrikat gewesen seyn möchten.

Es sey nun diese Angabe das Ergebniß der innern reinen Ueberzeugung, oder die Folge des Gebots der Verschwiegenheit über vaterländische Institutionen; so bewährt sich doch, wenn man die hier Statt findende Rivalität beider Nationen als unentschieden annehmen will, abermals die Richtigkeit der Behauptung, daß die Schritte, welche die Franzosen zur Verbesserung des Geschützwesens von jeher zuerst gethan, in der neuern Zeit nur von den Engländern übertroffen, von den Russen aber fast, wo nicht hie und da gänzlich erreicht worden sind:[34]) denn was die Sorglichkeit und die Gediegenheit anbetrifft, mit der auch die letztern das Materielle ihrer Artillerie ausstatten; so verdient sie nur musterhaft genannt zu werden, ebensowohl als das Bestreben ihrer Offiziere der höhern und niedern Grade, die den Krieg nicht blos aus geschichtlichen Relationen kennend, nicht selten mit den gründlichsten Kenntnissen, und, was noch mehr werth seyn dürfte, mit den vielseitigsten, auf dem Kriegsschauplatze selbst gemachten Erfahrungen ausgerüstet, das Ausland nie ohne

34) Decker, die Artillerie für alle Waffen, Einleitung S. 6.

Nutzen zu bereisen, und aus allen Artillerieen den Honigseim der ältern und neusten Verbesserungen zusammenzutragen pflegen.

Indessen gebührt vor allen den Engländern der Ruhm, daß sie — weniger aus reiner ehrender Anerkennung des Verdienstes, vielleicht nur aus zwar eigensüchtigen, darum aber der Weltklugheit nicht minder zusagenden Gründen — das Talent der Ausländer, das daheim durch die Schuld engherziger Ansichten unerkannt oder doch unbeachtet blieb, wohl zu fördern, und wenn sie es auf britischem Boden verpflanzt haben, zu allen Zeiten trefflich damit zu wuchern verstanden.

So hat es zwar unsern Bemühungen nicht gelingen wollen, etwas officielles über die Behandlung der russischen Geschosse in Erfahrung zu bringen — doch dem sey wie ihm wolle —; wäre man im Stande, sie in diesem Grade der Vollkommenheit zu erreichen oder zu übertreffen: so würde das Verfahren bei ihrer Behandlung uns wenig kümmern, denn man könnte dann das eigene substituiren und manche gerechte Klage der Artilleristen in Zufriedenheit auflösen.

Die Haupttendenz dieser Betrachtungen ist keine andere, als die schmerzlich entbehrte möglichste Schonung der Geschütze in's Leben zu rufen; jeder Nebenzweck mag ihr fremd bleiben. Daher wollen wir dem unpartheiischen Richter die Beurtheilung überlassen, wie viel durch Kugeln mit glatter Oberfläche noch nebenbei in Rücksicht auf den Widerstand der Luft, folglich auch an der Richtigkeit und Schärfe des Schusses oder Wurfes gewonnen werden dürfte, indem wir uns zum Schluß des unsterblichen Tempelhof's Worte ins Gedächtniß zurückrufen: „de toutes ces expériences il resulte donc, que „la resistance de l'air sur des corps „sphériques, est en effet telle, qu'elle

„a été supposée jusqu'à present par les „géometres; — et comme la variation de la „vitesse initiale est un des plus grands inconvé- „nients dans la pratique, il en result également „qu'on doit faire tous les efforts, pour perfe- „ctionner la poudre ainsi que les projectiles.“ [35])

35) Tempelhof, le bombardier prussien, §. 124. et 122.

Zweiter Abschnitt.

Einleitende Geschichtsmomente.

Eine im Jahr 1832 durch die Direction des Dresdner Zeughauses angeordnete allgemeine Untersuchung der gesammten Vorräthe an Eisenmunition, welche die Ausscheidung der für gut befundenen von der entweder unbrauchbaren oder, bei dem jetzt bestehenden Feldkaliber, nicht mehr anwendbaren zum Zweck hatte, führte sehr bald dahin, auf alle jene vorerwähnten Mangelhaftigkeiten, so wie auf den verderblichen Einfluß aufmerksam zu machen, dem diese Körper dann ausgesetzt sind, wenn sie nicht allein unbedeckt unter freiem Himmel dem Niederschlage des Atmosphäre, oder vielleicht gar noch andern ätzenden, die Oxidation schneller befördernden Flüssigkeiten längere Zeit blosgestellt waren.

Zwar galt es in diesem Zeughause stets als Grundsatz, die bessere und dem Kaliber der Geschütze nach möglichster Vollkommenheit entsprechenden Kugeln und Grenaden in bedeckten Räumen, folglich geschützt vor allen jenen nachtheiligen Einflüssen zu verwahren; die große Mehrzahl der Vorräthe jedoch blieb wegen Mangel an hinlänglichem Raum in Kugelhaufen in den Höfen aufgeschichtet.

Außer dem Einfluß des Regenwassers, das allein wohl nicht so zerstörend auf die unverletzte Kruste des Gußeisens einwirkt, hatten jedenfalls noch andere Uebelstände das Ihrige dazu beigetragen, diese Zerstörung zu be-

schleunigen, und zwar durch die vielfachen Verunreinigungen, mit welchen diese Kugelhaufen während des letzten Kriegsjahres in Sachsen durch ein französisches Hospital überschüttet wurden, dem man zu jener Zeit die obere Etage dieses Gebäudes eingeräumt hatte, später aber durch den gänzlichen Neubau des Daches, der sie mit Schutt überdeckte, wobei es nicht zu vermeiden, vielleicht auch vorher nicht zu berechnen war, wie sehr derselbe die Zwischenräume der Kugeln ausfüllen, und sonach der Feuchtigkeit als Ansauger und Erhalter dienend, ein zeitweiliges Abtrocknen der benezten Kugelflächen fast niemals gestatten würde.

Die hierdurch bei einer großen Mehrzahl dieser Körper verursachte Zerstörung war von der Art, daß jeder Versuch, sie von ihrer dicken Rostkruste zu befreien, aufgegeben werden mußte, wenn dazu nicht außergewöhnliche, jetzt noch zu ermittelnde Hilfen angewendet werden konnten. Zwar wurden starke Bürsten von Eichenholz angefertigt, die anstatt der Borsten, einige mit Stiften von Eisendrath, andere von Stahldrath von der Dicke von ohngefähr einem Siebentheil Zoll versehen waren, und deren man mehrere beim Gebrauch abnutzte, doch ohne daß der Erfolg nur einigermaßen befriedigend ausfiel, oder der Zustand der Kugeln dadurch verbessert wurde.

Durchdrungen von der Nothwendigkeit, eine solche Veränderung herbeizuführen, wenn man nicht diese Geschosse als fernerhin unanwendbar bei Seite legen, oder die Geschütze in kurzer Zeit durch sie zu Grunde richten wollte, machte die Direktion es allen bei diesem Zweige angestellten Offizieren zur Preisaufgabe,[36]) über die Aus-

36) Preisaufgabe nennen wir es aus dem Grunde, weil der Preis in dem belohnenden Bewußtseyn liegt, etwas Nützliches für den Dienst und für die praktische Wissenschaft beabsichtigt, vielleicht auch erreicht zu haben.

findigmachung eines Mittels nachzusinnen, durch welches jener Zweck einfach und ohne erheblichen Kostenaufwand erreicht werden könne.

Mit besonderer Vorliebe für die Technik der Artillerie als diejenige Wissenschaft ergriffen, die ihr ohnstreitig einen reellern Nutzen stiften kann, als die zwar tiefen, aber nicht selten eben so unfruchtbaren Spekulationen der reinen Theorie, die nur zu häufig in ihren Berechnungen die Hindernisse der praktischen Ausführung übersehend, sich zuletzt in kritischen Untersuchungen verliert, nicht ob überhaupt etwas Nützliches, vielmehr nur ob es nach den Schulregeln geleistet wurde, — mit dieser Vorliebe sey es uns gestattet, zur Entstehung einer Idee überzugehen, die in ihrer Ausführung und ihren Leistungen jener Preisaufgabe, wenn auch nicht vollkommen genügend, jedoch vor der Hand als befriedigend gelten, auch eben so gern einer bessern das Feld räumen wird, so bald sie sich als solche bewährt.

Da die Erreichung dieses Zweckes durch Menschenhände allein ohne große Umständlichkeiten, Langsamkeit und ziemliche Erfolglosigkeit nicht zu erwarten stand, vielmehr die Nothwendigkeit eintreten mußte, mechanische Kräfte dabei in Anspruch zu nehmen: so konnte das Grundprincip einer solchen mechanischen Vorrichtung zur Reinigung und Politur der Oberfläche eiserner Kanonenkugeln und Grenaden auch nur auf der großen Bewegbarkeit beruhen, welche den auf wagerechter ebener Fläche frei liegender kugelförmigen Körpern bei dem geringsten Anstoß vor allen andern eigenthümlich ist, wenn nicht im Gegensatze feste Unterstützung ihres Schwerpunktes oder Hemmung der angenommenen Bewegung statt findet.

Die aus dieser Eigenschaft hervorgehende Möglichkeit der in doppelten Sinne rotirenden Bewegung sphärischer Körper war es, welches zuerst auf die Idee eines Versu-

ches zu Erreichung des vorgesteckten Zieles leitete, und die bei weiterer Verfolgung und Ausbildung derselben einen Mechanismus entstehen ließ, der den gehegten Erwartungen wirklich entsprach.

Jene Eigenschaft der nach allen Seiten mit Leichtigkeit zu bewerkstelligenden Bewegung der Körper konnte jedoch hierbei nur als untergeordnet in Anschlag kommen, oder mit andern Worten, sie sollte nur als das Mittel zu Erreichung des Zweckes dienen; die eigentliche Wirksamkeit der gedachten mechanischen Vorrichtung aber beruht auf einer theilweisen Hemmung jener Beweglichkeit, durch welche die Körper gezwungen sind, sich zu reiben oder abzuschleifen.

Um die Richtigkeit dieses bis jetzt nur noch in dem mathematischen Kalkul bestehenden Schlusses zu prüfen, nahm man ein ohngefähr acht Zoll langes und 5 Zoll breites Bret= oder Sohlstück, und verzinkte an dessen Enden zwei andere kürzere, im rechten Winkel aufwärts stehende. Zwischen diese letztern wurde der Griff einer zwölfpfündigen ringförmigen und durch den Gebrauch sehr ausgeweiteten Kugellehre, dergestalt eingespannt, daß der Ring parallel mit der Sohle aber außerhalb derselben in der Höhe des Halbmessers der Kugel frei über der Ebene einer Tafel lag. Hierauf wurde eine zwölfpfündige Kugel durch die Lehre auf diese Ebene gelegt, und mit einem Mauerziegel von gewöhnlicher Größe bedeckt, so daß dieser in wagerechter Lage mit der vordern Kante auf einem ausgestoßenen Falze des nächsten Zargenstückes ruhte, den andern Ruhepunkt aber auf den höchsten Punkte der Kugel fand.

Als sodann diese einfache Vorrichtung auf einer Tafel fortgezogen wurde, mußte natürlich die Kugel jener Bewegung folgen, und es ergab sich, daß sie nicht nur die Reibung in dem sie umfassenden Ringe, so wie auch

die, des auf sie drückenden Steines überwand, folglich auf ihrem Aequator sich abschleifen mußte, so lange die Bewegung auf gerader Linie Statt fand. Eben so natürlich war es, daß mit jeder neuen Richtung der Bewegungslinie sowohl die Rotationsaxe der Kugel sich verändern, als auch ein neuer Aequator gebildet und geschliffen werden mußte.

Da man es nun auch in der Gewalt hatte, die Bewegung der Vorrichtung auf der Ebene aus der geraden in die Kreislinie übergehen zu lassen, so ist es klar, daß auf diese Art die Rotationsaxe sich in jeder Instanz verändern, so wie nach und nach eine unendliche Reihe von größten Kreisen, folglich alle Zonen der Kugel an dem sie bedeckenden Steine sich zu schleifen gezwungen werden.

Das Problem war sonach in der Hauptsache auf eine befriedigende Art gelöst, und es bedurfte jetzt nur noch seiner weitern Ausführung mit allen zu Gebot stehenden mechanischen Hilfsmitteln. Die Verminderung der Friction an den Theilen, an welchen sich die Kugeln nicht wirklich schleifen sollen, schien das erste Gebot zu seyn: denn es war im Voraus zu berechnen, daß auch das Maximum der erforderlichen Kraft nicht zugereicht haben würde, eine größere Anzahl von Kugeln ohne zerstörende Einwirkung für eine solche Maschine auf einmal zu schleifen, wenn man die Reibung derselben an den sie treibenden Theilen, wie hier z. B. an der innern Peripherie der ringförmigen Kugellehre, nicht paralisirte. Nicht minder sprang es in die Augen, daß das Schleifen der Kugeln auf nassem Wege ungleich schneller von Statten gehen müsse, als auf trockenem, bei welchem letzteren Verfahren die Maschine durch Erhitzung der Kugeln, durch heftigere Fiberation der einzelnen Theile bei erhöhtem Widerstand, sie selbst aber sowohl als der Schleifer durch den schädli-

chen Einfluß des feinen Staubes stark angegriffen werden würde.

Aus den bis hierher angestellten einleitenden Betrachtungen wird sich nun klar genug ergeben, daß dieses System einer Schleifoperation vor andern gewöhnlichen sich dadurch unterscheidet, daß bei letztern in der Regel die Steine activ, die zu schleifenden Gegenstände aber in der Hand des Schleifers passiv sind. Hier aber sind die Schleifsteine passiv, die Kugeln hingegen, durch den Stoß der mechanischen Kraft gezwungen, activ zu seyn, folglich wird dadurch auch die geübte Hand des Schleifers überflüssig gemacht, da die Maschine — einmal zur Thätigkeit vorgerichtet — einzig und allein durch sich selbst arbeitet, und keiner fortwährenden Manipulation bedarf.

Nach diesen vorläufigen Ergebnissen wurde nun zur Ausführung eines Versuches im kleinen geschritten, und eine Schleifmaschine für sechszehn Stück Projektilen zusammengesetzt, die durch zwei Arbeiter ohne Anstrengung in Thätigkeit gebracht, nach Verlauf weniger Vormittage als ersten Versuch sechszehn Stück durch den Rost ganz verwilderte, mit Gruben und Höckern behaftete achtpfündige Grenaden in dem Zustande der reinsten Politur lieferte, so wie sie für den Gebrauch bei guten Geschützen nur immer gewünscht werden kann.

Aufgemuntert durch diesen unerwarteten Erfolg, bewilligte nun die für jede zweckmäßige Einrichtung mit Loyalität sich interessirende Direction die Erbauung eines solchen Schleifwerkes, das mit allen nur möglichen, auf längere Beobachtung und Erfahrung gegründeten Verbesserungen und Vervollkommnungen ausgerüstet, seit einem Zeitraume von drei Jahren thätig fortarbeitet, und bis zu diesem Augenblicke allen bis hierher aufgestellten For=

derungen auf eine Art entspricht, die nichts zu wünschen übrig läßt, und zu dessen Zergliederung seines Mechanismus jetzt überzugehen uns gestattet sey.

Mechanismus des Schleifwerkes. (Fig. II.)

In einem kreisrunden, stark gebauten, gut unterstützten und möglichst wagerecht gestellten Faß oder Bottich C, dessen Durchmesser vier Ellen, zehn bis zwölf Zoll im Lichten, und der ohngefähr fünfzehn Zoll innere Höhe hält, dreht sich, durch gewöhnliche Getriebe mit der bewegenden Kraft in Verbindung gesetzt, eine stehende Welle D. Einige Zoll über dem Boden des Bottichs ist sie mit Kreuzarmen E versehen, welche einen, den lichten Raum des Bottichs mit geringer Flucht ausfüllenden Kranz F von starken über einander geplatteten Felgen tragen.

Dieser Kranz und seine Kreuzarme bilden sonach vier Räume, die man Sectoren mit einem Winkel von neunzig Graden am Centro oder Quadranten nennen könnte.

In diese Räume werden Gitter von concentrisch gebogenen und durch Steege verbundenen eisernen Stäben — Rippen e — befestigt, deren Einsenkung durch den Halbmesser der zu schleifenden Kugeln von der Fläche bedungen wird, auf der sie umlaufen sollen. Jedes dieser Gitter ist deshalb mit drei bis vier gekröpften Trägerarmen versehen, die mit dem umgebogenen Obertheil G auf den Kreuzarmen und dem Kranze zwischen vierkantigen Klammern oder Oesen H ruhen, und durch vorgetriebene Keile J von hartem Holze während der Arbeit der Maschine festgehalten werden.

Jedes Gitter bildet nun nach Maßgabe der in ihm zu schleifenden Kaliber mehr oder weniger trapezförmige Räume — Flächen —, in welchen die Kugeln zwar frei mit gehörigem Spielraum, jedoch durch den Stoß des an-

gelassenen Werkes gezwungen werden, sich rollend auf dem Boden des Bottichs in Kreisen fortzubewegen.

Um jedoch die Reibung derselben an den sie treibenden Steegen zu beseitigen, ist jeder derselben mit einem Kropf oder Halse versehen, in dem eine abgedrehte Frictionsrolle von Stahl oder gehärtetem Eisen liegt. Hierbei ist zu bemerken, daß die fortgetriebene Kugel vermöge der Centrifugalkraft zwar eine Neigung verräth, aus der Kreislinie in die gerade überzugehen, und daß sie sich besonders beim Beginn der Arbeit gern an die Fläche der concentrisch gebogenen Rippe in ihrem Fache nach außen anlehnt. Da dieser Anlehnungspunkt aber mit dem Pole der Rotationsaxe zusammenfällt, so findet hier keine eigentliche Hemmung statt.

Soll nun das Werk in Thätigkeit gesetzt werden; so genügt es, die Kugeln in das für sie berechnete Gitter einzulegen und sie mit Sandsteinplatten zu bedecken, die nach der Schablone behauen, und ohne Zwang in die Sectoren über jedem Gitter passend sind.

Wird sodann das Werk angelassen, so werden die rollenden Kugeln zwar die Neigung haben, die sie bedeckenden Steinplatten in gleichem Verhältniß über sich fortzuschieben, doch letztere stemmen sich an die Kreuzarme des horizontal gehenden Kranzes, und zwingen sonach die Kugeln, sich an ihrer untern Fläche zu reiben.

Fände der Umlauf der Kugeln auf gerader Linie statt, so würden sie, wie es anfänglich der Fall ist, und weiter oben bemerkt wurde, auch nur auf einer, und zwar der Zone des Aequators geschliffen werden; doch die kreisförmige Bahn und die dadurch herbeigeführte stete Veränderung ihrer Rotationsaxe bringt in jeder Instanz neue Zonen unter den Stein, so daß sie nach und nach sämmtlich in vielfach kreuzender Richtung von ihm angegriffen

und endlich auf ihrer ganzen Oberfläche glatt und blank geschliffen werden.

Um die Steine schärfer angreifend zu machen, ist es nothwendig, auf dem Boden des Bottichs einen mäßigen Wasserstand zu erhalten, dessen Höhe genügend seyn würde, wenn die eisernen Gitter, ohne sich zu benetzen, gerade über seiner Oberfläche gingen. Da jedoch die Abnutzung der Steine und die von den Kugeln abgeschliffenen Rostkrusten und Eisentheilchen stets ansehnliche Anhäufungen von schlammigen Niederschlag bilden, der sich nach dem Mittelpunkte des Bottichs zusammendrängt, auch in Tropfen von den Steinen auf die Frictionsrollen herabfällt und deren Zapfen als ein feines Schleifmittel angreift und abnutzt, so muß man dafür Sorge tragen, daß ein ununterbrochener Zufluß von frischem Wasser statt findet, der die sandigen Theile durch eine oder verschiedene kleinere Oeffnungen im Boden fortschwemmt, und sich möglichst klar erhält. Damit jedoch das Wasser nicht unter den festgesetzten Stand herabsinke, ist es nothwendig, daß die Summe des Abflusses kleiner sey, als die frische Zuströmung, weshalb für den Ueberschuß noch ein Abzug in der Höhe jenes angenommenen Niveau anzubringen ist. Wenn das Werk selbst durch Wasserkraft in Bewegung gesetzt wird, so kann man diesen Zufluß leicht, entweder durch eine kurze Röhrenleitung, durch verschiedene am Wasserrade angebrachte Schöpfkasten, oder durch einen einfachen Schneckenzug bewerkstelligen. Je ergiebiger die Zuströmung, desto günstiger ist sie für die Erhaltung der Maschinentheile.

Zur Schonung des hölzernen Bodens im Schleifbottich ist derselbe durch sechs Stück, einen vollständigen Kreisring bildende Platten von Gußeisen belegt, der den in zwei, drei oder vier Reihen laufenden Kugeln als feste Bahn dient, und dadurch alle Veränderlichkeiten in der

Einsenkung der Gitter überflüssig macht, welchen sie nothwendiger Weise unterworfen werden müßten, sobald sich im hölzernen Boden des Bottichs die Bahnen der Kugeln tiefer eingearbeitet hätten. Die Dicke dieser Platten braucht das Maß von ¾ Zoll nicht zu übersteigen.

Das Schleifen der Kugeln mit Wasser gestattet auch eine raschere Bewegung des Werkes, denn setzt man bei einem Durchmesser von vier Ellen die größte Geschwindigkeit eines Punktes in der äußern Peripherie des Kranzes gleich sechs bis sieben Fuß in der Sekunde; so wird das Schleifwerk mit der möglichsten Thätigkeit, und bis zu diesem Extrem ohne zerstörenden Einfluß auf den Mechanismus seiner Theile arbeiten. Für gewöhnlich ist aber das Bewegungsmoment etwas geringer, obschon das hier ausgeführte Schleifwerk an das große Wasserrad angehangen ist, das zu andern Zeiten die Bohrmaschine für größere Geschütze treibt, und den unterschlächtigen Aufschlag eines starken Mühlgrabens hat.

Aus einfachen Gründen wird man zugeben, daß die größere Anzahl kleinerer Kugeln, die auf einmal in die Gitter eingesetzt werden, auch eine ungleich größere Kraft erfordert, als eine geringere von größern Kaliber. So nehmen hier die vier Gitter für achtpfündige Grenaden in Summe vierundvierzig Stück in zwei Kreisen, die für zwölfpfündige Kugeln achtundachtzig Stück in drei, und für sechspfündige einhundert und zweiunddreißig Stück Kugeln in vier Kreisen [37]) auf, da aber die Summe der

37) Eine zu große Menge von Kreisen zu bilden, ist aus folgenden Gründen unrathsam:

1) würden die Kugeln auf den kleinsten Kreisen viel langsamer umlaufen, ihr Aequator zuletzt sogar in die horizontale Ebene, die Drehungsaxe aber in die verticale Lage übergehen, und die Pole derselben am Boden des

Reibungsflächen bei letztern am größten ist, so erfordert bei ihnen die Maschine auch die größte Kraft, denn hier ist alles Reibung im vollen Sinne des Wortes, und schwerlich möchte es gelingen, die mechanischen Momente von Kraft und Last mit einiger Sicherheit durch mathemathischen Calcul zu bestimmen, um so weniger, da die Geschwindigkeit anfänglich eine ganz andere ist, als nachdem sich die Kugeln schon mit einem bedeutenden Segment in die Steine eingeschliffen haben.

Unter Beobachtung der vorbemerkten Andeutungen hat man es vollkommen in der Gewalt, die Operation des Schleifens vom geringsten bis zum höchsten Grade zu steigern, je nachdem die Forderungen an den verbesserten Zustand der Eisenmunition gestellt sind, worauf wir späterhin wieder zurückzukommen uns erlauben.

Da indessen beim Schleifen der Kugeln mit Wasser nicht zu vermeiden ist, daß, nachdem man sie als vollkommen aus der Maschine genommen, in den vielleicht nicht gänzlich verwischten Gruben und feinen Pores auch nach dem sorgfältigsten Abtrocknen, noch ein geringer Theil der Feuchtigkeit zurückbleibt, der das erneuerte Umsichgreifen der Oxidation befördern würde, vorzüglich aber, da die Steine von groben Korn nicht fein genug schleifen, so wendet man in der Regel noch die trockne Politur an.

Diese wird auf folgende Art bewerkstelligt.

Nicht alle Kugeln, die man zu gleicher Zeit in das Schleifwerk eingesetzt, erhalten in gleichen Zeiten den erforderlichen Grad des Schliffes; es richtet sich diese Verschiedenheit nach dem Verhältniß der Durchmesser der

Bottich's und am Steine liegen, folglich der Zweck des Schleifens verfehlt werden;

2) würde diese Maßregel eine unnütze Vermehrung des Kraftaufwandes erheischen, und der erhöhte Widerstand die Maschinentheile heftig angreifen.

äußern oder innern Kreisbahnen, auf welchen sie laufen, nach dem Grade der größern oder geringern Härte des Eisens, so wie nach dem Druck, mit welchem sie von den Steinen angegriffen werden, und der aus natürlichen Gründen nicht bei allen Kugeln einer und derselbe seyn kann. Deshalb muß der zu Beaufsichtigung angestellte Schleifer das Werk nach Verlauf von einigen Stunden anhalten, die Steine abheben und den Zustand der Kugeln untersuchen, auch nach Umständen vielleicht diejenigen wenden, die noch nicht auf allen Zonen angegriffen sind. Die vollkommen geschliffenen nimmt er heraus, trocknet sie nothdürftig ab und kann sie späterhin mit einer gemeinen öligen oder fettigen Masse überstreichen und zurücklegen.

Hat man endlich einen genügenden Vorrath gut geschliffener Kugeln beisammen, und will zur Politur übergehen, so läßt man das Wasser aus dem Schleifbottich ab, und den Boden desselben, nachdem er vom Niederschlag gereinigt worden, einige Zeit trocknen. Derselbe wird sodann einen halben Zoll hoch mit Ziegelmehl bestreut, die gut geschliffenen Kugeln nach und nach wieder eingesetzt und mit Blöcken von Lindenholz bedeckt, die auf der Fläche des Querschnittes stehend, dasselbe Gewicht haben können, wie die Steine, folglich auch um das mehrfache dicker oder höher seyn müssen, als sie. Der fettige Ueberzug nimmt das Ziegelmehl an, und bringt es beim Umlauf der Kugeln an die untere Fläche der Blöcke, wodurch sich an den Berührungspunkten eine Polirmasse bildet, die nach wenigen Stunden den Kugeln die erforderliche Politur giebt.

Da bei der Politur das Werk wegen verminderter Friction um vieles rascher geht, als beim Schleifen, so gewährt sie noch den Vortheil, daß sich die Kugeln bis zu einem gewissen Grade erwärmen, der aber mehr als

genügend ist, um die wenige Feuchtigkeit, die sich vom nassen Schliff in den Pores erhalten haben könnte, völlig zu verdampfen. Sodann werden sie sorgfältig abgewischt, mit einem der Oxidation widerstehenden Deckmittel überstrichen, und sind zur Ablieferung in die Laboratorien fertig.

Man kann durch dieses einfache Verfahren Kanonenkugeln und Grenaden von jedem Kaliber schleifen und poliren. Je größer die Durchmesser derselben sind, desto günstiger wird der Erfolg sich zeigen, denn die kleinern Kugeln, z. B. die in unserer Zeit wohl nur noch selten gebräuchlichen Drei- und Vierpfünder leiden hiervon zwar keine Ausnahme, doch macht die Verminderung der Dimensionen dieser Geschosse bei einer Maschine, deren hauptsächlichste Wirkung nur auf eine richtige Zusammenstellung der Kraft und Reibung berechnet ist, auch eine um so sorgfältigere Abwägung der gegenseitigen Verhältnisse nöthig, die immer schwieriger wird, je mehr sie sich in Subtilitäten verliert. Aus diesem Grunde würde sie auf das Schleifen und Poliren der Kartetschenkugeln keine Anwendung finden können, für welche man, da sie unter keinerlei Umständen ihre verderbliche Einwirkung auf die Geschütze jemals verleugnen werden, am zweckmäßigsten den oben angeführten Modus des Abtrommelns beibehalten möge.

Dahingegen sind die Grenaden zu einer namhaften Verbesserung im Schleifwerk vorzüglich befähigt, ein Umstand, der in einer Zeit nicht unwillkommen genannt zu werden verdient, wo man diesen Geschossen aus dem Grunde der an ihnen neu entdeckten und mit allem Eifer kultivirten wichtigen Eigenschaften große Aufmerksamkeit schenkt. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, daß man das Brandloch der gewöhnlichen und Schrapnell-Grenaden, so wie die sämmtlichen der gegossenen eisernen Brandkugeln

vor dem Schleifen mit hölzernen Spunten verschließt, theils damit kein Wasser in den innern hohlen Raum eindringe, theils auch um die Stockungen zu beseitigen, die das offene Brandloch sowohl an den Frictionsrollen als an der Reibungsfläche des Steines und am Boden veranlaßt. Diese Spunte werden nach Beendigung der Operation wieder ausgebohrt.

Obwohl bis jetzt noch kein Versuch gemacht wurde, auch Bomben zu schleifen, die wegen ihrer hervorstehenden Haken und Oehre namhafte Hindernisse entgegenstellen; so bleibt es wünschenswerth, auch diesen Versuch nicht zu scheuen. Indessen würde man sich begnügen müssen, sie nur auf dem Gürtel zu schleifen, der allein den Flug des Mörsers berührt, sobald man keine Rotation derselben im Geschütz voraussetzt. Hier würde aber die kreisförmige Bahn des Schleifwerkes in die geradlinige übergehen, oder doch am gewöhnlichen Gitter ein in das Brandloch der Bombe passender Zapfen angebracht werden müssen, an dem sie sich beim Umlauf drehte, um stets dieselbe Rotationsaxe beizubehalten.

Der auf den verminderten Widerstand der Luft berechnete Vortheil einer durchaus glatten Oberfläche ginge sonach für die Bomben verloren, und würde sich auf die vermehrte Schonung des Fluges der Mörser reduciren.

Specielle Andeutungen.

Die vorangegangene kurze Schilderung wird hoffentlich genügen, um dem Leser eine richtige und klare Vorstellung von dem Mechanismus der Maschine und ihrer Leistungen zu geben. Einige nothwendige Erläuterungen in den Text selbst verwebt, hätten ihn aber überladen und die Verfolgung des Ideenganges stören können. Wir geben sie daher als einen Anhang von Einzelnheiten, die

mit dem allgemeinen Grundprincip in zu enger Verbindung stehen, als daß man sie unbeachtet lassen dürfte.

Der Schleifbottich.

Er muß von hartem Holze und stark genug seyn, um der Erschütterung der Maschine widerstehen zu können, da er ohne diese Bedingung bald leck werden möchte. Ein paar starke eiserne Reifen mit Schraubenverbindung genügen, um ihn zusammenzuhalten, will man diese aber nur schweißen und zum Antreiben einrichten, oder sie, was nicht anzurathen ist, durch hölzerne ersetzen, so gebe man den Dauben bei ihrer geringen Höhe nach dem untern Rande mehr Dicke, so daß die äußere Gestalt konisch wird.

Es würde für die Festigkeit der Kreuzarme allerdings vortheilhaft seyn, wenn für die stehende Welle ein Einschnitt durch den Boden des Bottichs gemacht würde, damit sie nicht zu nahe an das untere Ende derselben zu liegen kommen, wo sie dann zu wenig Holz finden, und dasselbe leicht ausbrechen könnten; doch fällt dann der Ausschnitt zu groß aus, und schwächt den Boden bedeutend; dennoch muß wenigstens der Wellzapfen hindurch geführt werden, damit die eiserne Pfanne unter dem Boden des Bottichs eine feste Lage bekomme.

Um aber den daraus folgenden Ablauf des Wassers zu verhindern, befestigt man einen poligon oder kreisförmigen Rähmen auf dem Boden des Schleifbottichs, der so hoch seyn kann, daß er bis an die Kreuzarme reicht, und weder die Bewegung der Gitter noch die innere Kugelreihe am Umlauf hindert.

Indessen ist es nicht zu vermeiden, daß bei hohem Stande des Wassers im Bottich, besonders wenn nach schneller Bewegung die Maschine angehalten wird, dasselbe

nach der Mitte zurück und über den Rähmen hinabströmt, und die untere Wellzapfenpfanne mit angreifenden Niederschlag füllt, der ihrer Dauer nachtheilig wird.

Deshalb umfaßt man die stehende Welle mit einem kreisformigen Rande von Eisenblech, dessen Höhe der des Rähmens gleich seyn kann, und gewinnt dadurch einen Raum zur Ansammlung des überschlagenden Wassers, das durch mehrere Oeffnungen im Boden abgeführt, und somit unschädlich gemacht wird.

Die Gitter.

Ihre Stärke und ihre Eintheilung in Fächer richtet sich nach der Größe der darin zu schleifenden Kaliber, und da sie durch den Widerstand der Kugeln an den Steinen eine nicht unbedeutende Fiberation erleiden, insbesondere, wenn letztere zu schwer genommen wurden; so ist ein Uebermaß von Stärke ihnen weniger nachtheilbringend, als wenn man sie zu schwach einrichtet. Erhält der Schlosser dazu das rohe Material, so gibt man ihm drei Sorten von Mustereisen, nämlich Quart-, Flach- und Rundeisen, das erstere zu den concentrisch gebogenen Rippen, das andere zu den Steegen, das letztere aber zu den Frictionsrollen. Die Verbindung der Steege mit den Rippen muß man durch Einfeilen bis auf die halbe Dicke und mit starken Nieten bewerkstelligen.

Da es der bessern Erhaltung der Frictionsrollen entspricht, wohl die Gitter, nicht aber das Holzwerk des Kranzes im Wasser gehen zu lassen; so folgt daraus die Nothwendigkeit der Versenkung derselben unter die Sohle des letztern. Die Gitter bedürfen deshalb einer um so mehr gesicherten Anstützung an die Kreuzarme, als ihnen die Träger allein zu geben vermögen, und diese erreicht man durch das hakenförmige Aufbiegen der Rippen an

ihren Enden, damit diese letztern mindestens um einige Zolle hoch an der innern Fläche der Kreuzarme anliegen.

Die Frictionsrollen.

Sie werden aus dem Rundeisen roh geschmiedet und dann abgedreht und gehärtet. Ihre Gestalt kann walzenförmig seyn, doch ist es nicht ohne Vortheil, wenn man sie etwas konisch ablaufen läßt, damit sie die Kugel gegen ihre Neigung mehr nach dem Mittelpunkt der Bahn hereindrängen. Sie liegen dergestalt im Halse des Steeges, daß jeder Zapfen durch eine Kappe mit Schraube von unten gehalten wird, der Hals oder Kropf des Steeges sie jedoch vor der unmittelbaren Berührung mit dem Schleifsteine deckt, wenn die Kugeln ihre Segmente so tief in denselben eingeschliffen haben, daß er sich bis auf die Gitter herabsenkt.

Da die Rollen und ihre Steege den ganzen Druck des Widerstandes von den Kugeln zuerst empfangen; so hat die Erfahrung gelehrt, daß sie durch das viermalige Kröpfen oder Biegen unter dem rechten Winkel zu Bildung des Halses leicht feine Brüche erhalten, — nach dem technischen Ausdruck, ungan z werden — ein Uebelstand, der sich bald in seinen Folgen zeigt.

Es ist daher rathsam, die Steege stark zu machen, sie aufzuhauen und durch Stauchen einen doppelten Hals zu bilden, der die Rolle von Oben und Unten deckt.

Daß die Zapfen der letztern, wie Oben bemerkt, durch das mit feinem Sande geschwängerte Schleifwasser angegriffen werden, auch wenn sie von Zeit zu Zeit Oel erhalten haben, ist leider nicht zu verhüten, und, wie wir es nicht verleugnen wollen, bis jetzt vielleicht die schwächste Seite des Schleifwerkes.

Aus diesem Grunde würde anzurathen seyn, die

Durchmesser der Frictionsrollen mindestens bis auf ein und ein halb Zoll zu steigern, weil sie dann eines Theiles weniger Umgänge zu machen haben, als bei kleinern Durchmessern, für's andere aber dadurch an Kraft gewonnen wird; wenn man auch durch diese Vergrößerung der Dimensionen etwas an Raum verliert, und vielleicht in jedem Gitter einige Fächer weniger bilden kann, so wird doch dieser Verlust durch die erleichterte Beweglichkeit der Maschine wieder ausgeglichen.

Das beste Schutzmittel gegen die schnelle Abnutzung der Zäpfchen ist ohnstreitig ein möglichst hoher Wasserstand, so daß die Gitter selbst, folglich auch die Rollen im Wasser gehen, das bei hinlänglicher Klarheit jenen Uebelstand bedeutend vermindern wird. Wenn jedoch andere Gitter in Gebrauch genommen werden, oder das Werk längere Zeit still stehen soll, so darf man nicht versäumen, dieselben sorgfältig abzutrocknen, und die Zäpfchen der Rollen zu ölen.

Die Platten.

Die Bedeckung des Bodens im Bottich mit gußeisernen Platten ist unumgänglich nothwendig, weil die Kugeln im Holze nur zu bald sich Bahnen bilden, die immer tiefer werdend, auf die richtige Stellung aller Theile des Werkes einen nachtheiligen Einfluß üben, und seine thätige Wirksamkeit besonders dadurch stören, daß die Rollen dann über die Ebene der Centri aller Kugeln zu liegen kommen, folglich drückend gegen sie agiren und an Hebelskraft verlieren. Da die Steine, vorzüglich wenn sie neu und noch nicht eingeschliffen sind, nicht auf alle Kugeln mit gleicher Schwerkraft aufdrücken, so kann hin und wieder leicht eine kurze Sperrung und ein Fortgleiten derselben ohne Drehung vorkommen, durch welches sich

sogar auf den eisernen Platten nach und nach eine Spur von unbedeutender Tiefe bildet.

Indessen hat jedes Gitter für andere Kaliber auch andere Maßverhältnisse; deshalb läuft jede Sorte auf ihren eigenen Kreisen, und die Platten können lange Zeit benutzt werden, bevor man in die Nothwendigkeit versetzt werden möchte, sie umzuwenden oder durch neue zu ersetzen. Nur eine mehrjährige Erfahrung kann dazu den Maßstab liefern.

Es ist weder nothwendig noch rathsam, daß der Kreisring sämmtlicher Platten eine größere Breite habe, als für eine drei- oder vierfache Reihe von Kugeln erfordert wird. Da schon die mindestens sieben Zoll breiten oder hohen Felgen des Kranzes einen todten Raum auf dem Boden des Bottichs bilden; so ist es um so leichter, die Ringsectoren der Platten durch hölzerne, zwischen sie und die innere Peripherie des Bottichs gelegte Keilstücken nach der Mitte zusammenzuhalten, und insbesondere die Fläche möglichst auszugleichen, wo ihre Radien zusammenstoßen, um jeden Anstoß für die Kugeln zu beseitigen, der bei rascher Bewegung des Werkes auch die geringste Unebenheit durch das Hüpfen der Kugeln stark verräth.

Die Steine.

Die richtigen Schwer- und Maßverhältnisse, so wie die schicklichste Masse der Schleifsteine auszumitteln, war ohnstreitig eine der schwierigsten Aufgaben, da keine mathematische Berechnung hier zureichen und nur längere Beobachtung und praktische Erfahrung die richtigen Resultate zu liefern im Stande waren. Vor allen Dingen muß der Grundsatz gelten, daß sie nicht zu schwer sind, da außerdem die Kugeln die Reibung an ihrer Fläche zu

überwinden nicht vermögen, eine Sperrung ihrer Umdrehung erfolgt, und dafür ein gezwungenes Fortgleiten derselben auf der Bodenfläche eintritt. Wie angreifend dieser Umstand für die Erhaltung der Maschine ist, und welche gänzliche Verfehlung des Zweckes er zur Folge hat, ist leicht zu ermessen.

Die angestellten Beobachtungen haben den Grundsatz gelehrt, daß das Gewicht eines Steines in keinem Falle mehr betragen darf, als die Summe des Gewichtes der Kugeln, auf welche er drückt. Räthlicher aber ist es, sein Gewicht auch noch unter diesem Maßstab herabzusetzen, weil die Kugeln in dem Segmente, das sie nach und nach in den Stein einschleifen, dann eine immer größer werdende Berührungsfläche, folglich einen wachsenden Widerstand finden.

Eben so wenig sind Steine von großer quadratischer Fläche anzurathen. Schon der mathematische Grundsatz gebietet, daß sie nicht größer sey, als um auf drei Kugeln zu drücken, und daß unter diesen Umständen der Druck, den sie ausüben, ganz gleichmäßig seyn wird, daß sie folglich auch den Umlauf keiner derselben sperren, noch irgend eine frei unter ihnen laufen kann. Da große Steinplatten aus natürlichen Gründen theurer sind, als kleine; so hat man dabei nicht nur diesen, sondern auch noch den ökonomischen Vortheil im Auge, Platten, die beim Schleifen größrer Kaliber sich abnutzten und zerbrachen, sodann auf kleinere Kaliber noch in Anwendung zu bringen.

Schlüßlich bemerkt, ist es nicht erforderlich, die Flächen der Steine mehr als aus dem gröbsten abrichten zu lassen; denn wenn der Grundsatz gilt, daß sie nur drei, höchstens vier Kugeln decken sollen, so stellt sich die sorgfältigere Bearbeitung bald als überflüssig dar.

Im Betreff der Masse, die man zu diesen Schleifsteinplatten wählt, liegt es wohl schon in der Natur der Sache, daß dazu keine schicklichere gefunden werden kann, als die des Sandsteines von gleichen, nicht zu groben, aber auch nicht zu feinen Korn, doch von möglichster Härte. Steine mit Klüften, eisenhaltigen oder andern Adern, oder solche, die zu viel thonartige Bindemittel haben, und aus diesem Grunde zu weich sind, können dazu nicht empfohlen werden. Je härter, desto besser, denn die weichern Sorten schleifen sich sehr bald durch ihre ganze Dicke hindurch, und sind dann nicht mehr anwendbar. Zeigt es sich beim Gebrauch, daß eine oder die andere Platte diese verwerflichen Eigenschaften besitzt, so thut man wohl, sie umzuwenden, bevor sie noch bis auf drei Viertheil der Dicke durchgeschliffen ist, dann aber ihr eine solche Stelle über den Gittern anzuweisen, in welcher die Kugeln nicht auf die schon geschwächten Punkte treffen. Solche weiche Steine pflegen dann auch bald zu zerbrechen.

Die quadratische Fläche der Steine vermindert sich während des Gebrauchs um ein Merkliches, denn da sie in steter fiberirender Bewegung sind; so scheuern sich die an einanderliegenden Kanten derselben gegenseitig ab, und rücken dadurch nach und nach um so viel zusammen, daß man die dadurch im Gitter frei werdenden hintersten Fächer mit der Zeit durch einen neuen Stein bedecken muß, wenn man nicht die Kugeln unnützer Weise frei will umlaufen lassen.

Aus demselben Grunde folgt, daß die Kante der Steine auch an den innern Flächen des Kranzes und der Kreuzarme nagen, einem Uebel, dem durch Ausfütterung derselben mit dünnem Eisenblech vorgebeugt werden muß.

Obschon vorauszusetzen ist, daß Sandsteine in allen Gegenden von nahe oder fern zu erlangen sind, und daß

man dazu leicht auch die alten abgenutzten Mahlsteine der Mühlen u. s. w. vorrichten kann, so lassen sich im Fall der Noth die gewöhnlichen Mauerziegel dazu verwenden, die allerdings weder die Dauer jener natürlichen Bildung haben, noch auch scharf genug angreifen; dennoch leisten sie ihre Dienste, nur daß sie nicht zu weich gebrannt, aber eben so wenig verglaset seyn dürfen. Da indessen ein gewöhnlicher zwölf Zoll langer und sechs Zoll breiter Mauerziegel nicht zureicht, um drei Körper der größern Kaliber, z. B. der Grenaden zu decken, so wird es erforderlich, sie nach einer gegebenen Schablone formen zu lassen.

Man hat während der längern Beobachtung der Wirksamkeit, mit der die Maschine arbeitet, einen Versuch gemacht, über die Gitter einen gleichgeformten hölzernen Rahmen einzusetzen, der eben so viel offene Fächer enthielt, als Kugeln in ihm laufen. In diese Fächer legte man würfelförmige Stücken von Sandstein, so daß jeder für sich und unabhängig von seinem Nachbar die Function des Schleifens auf die unter ihm befindliche Kugel ausüben sollte. Es entstand aber ein Klemmen und Stemmen dieser Würfel in den Fächern, die weder dem erwarteten günstigen Erfolge, noch auch für die Manipulation des Werkes durch den Schleifer der gehofften Erleichterung entsprachen, weshalb diese vermeintliche Verbesserung sofort wieder aufgegeben wurde.

Der Wasserstand im Schleifbottich.

Ueber die zweckmäßige Höhe und Erneuerung des Wasserstandes im Schleifbottich ist weiter oben schon so viel gesagt worden, daß hier nur noch weniges zu erinnern seyn möchte.

Indessen bedarf es der Wiederholung, daß ein im-

merwährender frischer Zufluß und ein möglichst hoher Wasserstand unerlässig ist, wenn er nur das Holzwerk des Kranzes nicht erreicht, weshalb derselbe hoch genug über dem Boden des Schleifbottichs liegen, die Einsenkung der Gitter aber hinreichend seyn muß, damit die Frictionsrollen jedenfalls durch den Wasserspiegel erreicht werden.

Die Nothwendigkeit des hohen Wasserstandes ergiebt sich aus folgenden Gründen: theils weil das, durch abgeschliffene Sand- und Eisentheilchen verdickte Wasser die Zapfen der Frictionsrollen angreift und gewissermaßen abschmirgelt, theils auch weil die Steine schärfer schleifen, wenn der schlammige Ansatz, der sich an den Berührungspunkten mit der Kugel anhäuft, wieder weggespült wird. Die Anhäufungen der abgeschliffenen Sand- und Eisentheile sind der Erhaltung der Zäpfchen an den Frictionsrollen in einem sehr hohen Grad verderblich, daß schon dadurch ihre möglichste Beseitigung geboten wird. Es liegt in der Natur der Sache, daß sie durch ihre eigenthümliche Schwere sogleich zu Boden sinken und daselbst ungestört in Massen liegen bleiben würden, wenn nicht die heftige Bewegung des Wasserstandes sie unaufhörlich wieder aufrührte, und ihn selbst dadurch trübte. Aus diesem Grunde wird es anzurathen seyn, bei Anlegung eines neuen Schleifwerkes dem Bottiche oder Wasserbehälter eine ansehnlichere Tiefe von einer Elle bis zu einer Elle und zwölf Zoll unter der höher liegenden Fläche der Eisenplatten zu geben, damit diese für den Niederschlag ein Reservoir bilde, auf dessen Boden er sich ruhig ansammeln könne, und durch die Wallungen des Wassers auf der Oberfläche nicht mehr erreicht und aufgeregt werde.

Steht das Werk selbst am Wasser, so darf man mindestens vier oder mehr Schöpfkasten am Wasserrade anbringen, und das aufgebrachte Wasser in einem kleinen

Bottiche sammeln, bevor es mittelst einer Verbindungsröhre in den Schleifbottich übergeht. Hier hat man es auch in der Gewalt, den Ueberschuß an frischer Zuströmung abzuleiten, wenn ihn der höchste Wasserstand im Schleifbottich zurückweiset; besser ist es jedoch, den Abzug aus dem Schleifbottich unmittelbar Statt finden zu lassen, damit der Wiederersatz desselben durch Zurückstoßen in den kleinen Ansammler nicht vor dem Gebrauche getrübt werde.

Auffällig war die Bemerkung, daß die Anhäufung des schlammigen Niederschlages sich nicht auf dem größten Kreise der Bodenfläche bildet, sondern sich nach dem kleinern Kreisrähmen um die stehende Welle zusammendrängt, obschon die stärksten Wallungen des bewegten Wassers, vermöge den Gesetzen der Centrifugalkraft, ihre Richtung nach außen nehmen. Man kann sich jedoch diese Wirkung durch den Anstoß erklären, den sie hier finden, und durch den sie genöthigt werden, auch den Niederschlag wieder mit zurück und nach der Mitte zu schwemmen, wo weniger Bewegung ist, so daß er sich setzen kann. Wahrscheinlich gilt hier dasselbe hydraulische Gesetz wie bei den Strömen und Flüssen, die ihre Anschwemmungen von Sand und gutem Boden ebenfalls nur am convexen, aber nie am concaven Bogen des Ufers absetzen.

Schlüßlich muß noch bemerkt werden, daß das nasse Schleifen die Unbequemlichkeit hat, schon bei dem geringern Kältegrade Eis an den Berührungspunkten der Kugeln und Steine zu bilden, und daß von diesem Augenblick an die Wirksamkeit des Schleifwerkes sich auf Null reducirt; man wird deshalb wohl thun, die Operation der trocknen Politur bis zum Eintritt solcher Perioden aufzuschieben, die dann ihren ungestörten Fortgang bis zu dem Augenblick haben, wo der härtere Frost allen Wasserwerken Stillstand gebietet.

Die trockne Politur.

Daß dieselbe durch Holzblöcke von demselben Gewicht wie die Steine bewerkstelligt wird, ist schon weiter oben gesagt. Es bleibt hier nur noch zu bemerken, daß das als Polirmasse benutzte und auf die Bodenfläche gestreute Ziegelmehl nach einigen Umgängen der Kugeln auf die Seite geschoben, folglich verhindert wird, sich an die fettige Oberfläche derselben anzuhängen. Diesem Uebel hilft man dadurch ab, daß man die letzten Fächer eines Gitters unbesetzt läßt, in diese aber ein paar Ruthenbesen einklemmt, deren breite Flächen schief gegen einander gestellt, das Ziegelmehl stets nach der Mitte der Kreisbahnen wieder hereinstreichen.

Die trockne Politur ist zwar nicht ohne Nutzen, und giebt den Kugeln nach Vollendung des Schliffs durch die Steine ein sehr vortheilhaftes Ansehen. Indessen ist ihre Anwendung nicht unbedingt nothwendig, und fällt mehr in die Kategorie des Luxus und der Eleganz; ein Vorzug, der immer nur auf Unkosten der Frictionsrollen erkauft wird: denn da diese bei der gedachten Operation nicht im Wasser gehen, ungeachtet der sorgfältigsten Einölung ihrer Zäpfchen durch das unmeidliche Stäuben des Ziegelmehles bald verkitten und unaufhörlich abgeschmirgelt werden, so wie durch die Schnelligkeit der Bewegung sich oft sehr erhitzen, so hat die Erfahrung gelehrt, daß sie sich während der Politur um vieles schneller abnutzen, als durch das gewöhnliche Schleifen mit Wasser unter den Steinen.

Die Deckungsmittel.

Die Auffindung desjenigen Ueberzuges, der die blank geschliffene Fläche der Körper gegen Oxidation möglichst schützen, dabei aber fest sitzen und dem Abstoßen auf ein-

zelnen Punkten nicht unterworfen seyn, das äußere gefällige Ansehen der Kugeln nicht gänzlich wieder aufheben und doch schnelles Abtrocknen und Wohlfeilheit mit sich verbinden soll, hat zu vielfachen Versuchen Veranlassung gegeben, deren erheblichste wir hier erwähnen wollen.

Wenn man die Kugeln nach dem Schleifen in trocknen Räumen aufbewahren will, so genügt es wohl, ihre Oberfläche mit gewöhnlichen Fettigkeiten als Talg, Baumöl oder Klauenfett zu überstreichen, auch ist die bekannte engliche Graphitschmiere dazu häufig angewendet worden. Alle diese Deckungsmittel trocknen aber nie gänzlich ab, verwischen sich daher leicht bei Transporten, und behalten noch übrigens stets die Unannehmlichkeit, daß sie bei der Behandlung die Hände beschmutzen. Aus diesem Grunde, und weil die niemals erstarrende Fettigkeit den Leim nicht annimmt, mit dem die Leinwandkappe zu ihrer Befestigung in den hölzernen Spiegeln getränkt wird, sind sie in den Laboratorien höchst unbeliebt, und deshalb verwerflich.

Als ein wohlfeileres Mittel zur Bedeckung der Kugeln kann auch wohl der durch die Destillation der Steinkohlen gewonnene Theer angewendet werden, wenn man ihn warm auf die angewärmten Körper aufträgt; er trocknet aber ebenfalls nur sehr langsam ab, und darf nicht zu dick seyn, da er sonst den Spielraum vermindern und ein Verladen der Geschütze zur Folge haben würde.

Weniger bedenklich würde ein mindestens zweimaliger Anstrich der Kugeln mit gewöhnlichen Oelfirniß seyn, wenn die beigemischten Erdfarben nicht zu stark auftragen, obschon er auf der glatt geschliffenen Fläche weniger fest sitzt, als auf der rauhen. Letztgenannte beide Verfahrungsarten lassen den natürlichen Metallglanz der polirten Fläche gänzlich verschwinden.

Außerdem hat eine Reihe von Versuchen Statt gefunden, aus deren Resultaten man die Folgerung ziehen

möge, welches von allen den obigen Anforderungen der Dauer, der Wohlfeilheit und der Bewahrung des gefälligen Ansehens der Kugeln am besten entspricht.

Die verschiedenen hierbei in Anwendung gebrachten Farbemittel und chemischen Präparate waren folgende:

1) Kopallack, weißer und feiner.
2) Spiritus-Kopallack, desgl.
3) Bernsteinlack, dunkler, von der geringern Qualität.
4) Schwarzer Lack.
5) Koutschouk, aufgelöster weißer durchsichtiger.
6) Koutschouk, desgl. schwarzer dicker.
7) Bleiglätte mit Schwefel abgerieben.
8) Ziegelmehl mit Bleiglätte abgerieben.
9) } 10) } Das gewöhnliche englische Bräunen (Brüniren) nach zwei verschiedenen Verfahrungsarten.

Sämmtliche Kugeln mit besonderer Ausnahme der bei 9. und 10. erwähnten Verfahrungsarten wurden vor dem Auftragen des ersten Anstriches bis zu dem Grade angewärmt, daß man sie mit der bloßen Hand einige Sekunden lang berühren konnte; um nun die richtige Gradation des nothwendigen Anstriches zu ermitteln, wurde jedesmal eine Kugel einmal, eine andere zweimal, und eine dritte dreimal überstrichen, welche drei Klassen wir zu Umgehung der lästigen Wiederholungen mit **a**, **b** und **c** bezeichnen wollen.

Die weitern Einzelnheiten werden sich aus Folgendem ergeben:

1) Kopallack, weißer und feiner. Die Bestandtheile der Zusammensetzung werden als bekannt angenommen.

Der erste Anstrich 1^a war nach Verlauf von zwölf Stunden so weit aufgetrocknet, daß zum zweiten geschritten werden konnte.

Die Kugeln behielten dabei fast ihren ganzen natür-

lichen Metallglanz, der auch beim letzten 1[c] nur um einen Hauch zurückging.

2) Spiritus-Kopallack, weißer und feiner. Bestandtheile für bekannt geltend.

Der erste Anstrich 2[a] war schon nach acht Stunden völlig trocken und hart.

Der Metallglanz wurde durch sämmtliche Klassen nur wenig gedämpft.

3) Bernsteinlack, dunkler, von der geringern Qualität. Bestandtheile bekannt.

Der erste Anstrich 3[a] war nach sechszehn Stunden aufgetrocknet, obschon noch nicht ganz hart.

Der Metallglanz wurde wegen der Dicke der schwarzen Flüssigkeit zwar schon bei a um ein weniges angehaucht, und ging in den gelblichen Schein des Goldes über. Bei 3[b] dunkelte dieser Schein etwas mehr, bei 3[c] aber ging er in ein goldgrünliches Bronce über.

4) Schwarzer Lack. Seine Basis besteht aus Asphalt (Steinkohlenasphalt), der mit ätherischen Oelen aufgelöst wird, und sodann einen Zusatz von fetten Oelen erhält, um seine Sprödigkeit nach dem Auftrocknen zu beseitigen.

Der erste Anstrich 4[a] trocknete erst nach sechsundzwanzig Stunden auf, ohne noch ganz hart zu seyn; b und c trocknete späterhin gut und verhärtete sich genügend.

Bei a behielt die Kugel ihren vollen Metallglanz, spielte aber wie 3[a] um ein weniges in das Goldgelbe; bei b dunkelte die Farbe um ein geringes, ging aber bei c mit durchschimmernden Metallglanz ins broncirte über.

5) Koutschouk, aufgelöster weißer durchsichtiger, nach dem bekannten chemischen Verfahren flüssig gemacht.

Der erste Anstrich 5[a] trocknete langsam, und war erst nach zweiundsiebenzig Stunden so weit hart, daß der

zweite b erfolgen konnte. Der erhöhte Wärmegrad bewirkt bei diesem Deckungsmittel das Gegentheil von den übrigen, und nur der verminderte befördert seine Erhärtung durch Erstarren.

Bei a und b behielten die Kugeln den vollen Glanz und die Farbe des polirten Eisens, bis auf den auch von der feinsten Deckung unzertrennlichen Hauch. Bei c fand keine Veränderung statt.

6) Koutschouk, aufgelöster schwarzer dicker, ebenfalls durch chemisches Verfahren flüssig gemacht.

Der erste Anstrich 6ª war nach mehrern Tagen noch klebrig; der zweite b wurde daher auf die Kugel kalt aufgetragen, und schien sich deshalb schneller erhärten zu wollen; die spätere Erfahrung wird lehren, ob bei strengen Froste diese Bedeckung mit Erfolg gegen die Oxidation schützt, oder ob sie durch die bei Transporten unvermeidlichen Stöße oder harten Eindrücke aufspringt und der Feuchtigkeit den Zutritt gestattet.

Bei a nahm die polirte Fläche den Glanz einer durchsichtigen Broncefarbe an, die bei b dunkler wurde, bei c in das Dunkelgoldgrüne überging und den Metallglanz nur noch durchschimmern ließ.

7) Bleiglätte mit Schwefel abgerieben. Das Recept dazu lautet folgendermaßen:

„Anderson (übersetzt im Hermstedt'schen Bülletin VIII. „197.) hat folgende dauerhafte Bleifarbe auf Eisen ange„rathen. Es wird Bleiglätte in einer eisernen Pfanne er„hitzt und mit gepulverten Schwefel wiederholt bestreut, „wodurch sich eine schwarze Masse bildet, die, mit Oel „abgerieben, eine dunkele Bleifarbe darstellt, welche schnell „trocknet und eine ganz vorzügliche Festigkeit besitzt, auch „der Einwirkung der Luft gut widersteht." [38])

38) Karsten, Handbuch der Eisenhüttenkunde, §. 872.

Der erste Anstrich 7ᵃ war nach zwanzig Stunden so weit abgetrocknet, daß der zweite ohne Verzug erfolgen konnte.

Bei a wurde die glänzende Metallfläche bis auf ein unmerkliches Durchschimmern gedeckt; die Kugel nahm eine gefällige Bleifarbe an. Bei b verschwand jede Spur des ursprünglichen Ansehens der geschliffenen Kugel, und diese nahm so wie bei c den Glanz des gewöhnlichen Oelanstrichs an.

8) Ziegelmehl mit Bleiglätte abgerieben.

Die Bereitung dieses „Mittel, das Eisen gegen Rost zu schützen", ist aus einem unverbürgten Autor entlehnt, und lautet in folgenden Worten:

„Man nimmt zu vier Gewichtstheilen gestoßenen und „durch ein Haarsieb geschlagenen" — besser aber noch durch Leinwand gebeutelten — „Ziegelmehl einen Gewichts„theil Bleiglätte, reibt die Mischung mit Leinöl auf einem „Reibesteine zu einem dicken Anstrich ab, und verdünnt „ihn mit Terpentingeist. Das Eisen muß, auch wenn es „neu ist, vor dem Aufstreichen vollkommen rein gescheuert „seyn."

Man versichert, daß Eisen, mit einer doppelten Lage dieses Anstrichs übergangen, selbst der fortwährenden Einwirkung des Meerwassers ausgesetzt, vom Rost befreit bleibt.

Der erste Anstrich 8ᵃ mit dieser nach obiger Vorschrift bereiteten Mischung trocknete nach zwanzig Stunden vollkommen auf, so daß ohne Verzug zum zweiten geschritten werden konnte.

Bei a wurde der Metallglanz völlig gedeckt, und schimmerte nur noch als ein schmutziges Rothbraun durch; bei b trug die Decke wegen Consistenz der Masse noch mehr auf, und gewann den Glanz des gewöhnlichen Oel-

anstrichs wieder; bei c veränderte sich derselbe um nichts, und blieb dem von b gleich.

Es ist möglich, daß dieser Ueberzug bei Kugeln von reichlichen Durchmesser wegen seiner Stärke nicht überall Anwendung finden dürfte, wenn er sie sodann verhindern sollte, durch die Lehre zu gehen.

9) Bräunen der Kugeln; erstes Verfahren wie zum Bräunen der Flintenläufte u. s. w. nach englischer Art.

Die ätzende Flüssigkeit bestand aus:

1	Gewichtstheil	Salpetersäure,	
4	= =	Kupfervitriol,	
2	= =	Stahltinctur,	
1	= =	versüßter Salpetergeist,	} sonst wohl
2	= =	Weingeist,	

auch beim Bräunen der Infanteriegewehre zugesetzt, wurden hier weggelassen.

Der Kupfervitriol wurde zuerst in warmen Wasser aufgelöst, und die Aetzung auf die mehr als handwarme Kugel aufgetragen. Die Oxidation begann augenblicklich.

Nach vierundzwanzig Stunden wurden die Stellen nochmals übergangen, die nicht scharf genug angegriffen erscheinen, zuvor aber, so wie nach dem zweiten Uebergange stark abgerieben, sodann aber funfzehn bis zwanzig Minuten lang in eine heiße Lauge von einer halben Unze reiner Potasche auf jede Meßkanne Wasser gelegt, um die Oxidation zu neutralisiren.

Nach abermals erfolgten Anwärmen wurden die Kugeln überstrichen, und zwar die eine Hälfte

9 A zweimal mit weißem Kopallack,

so wie die andere

9 B zweimal mit Leinöl.

Die Abtrocknung ging bei A noch schneller von Statten als bei B.

Das äußere Ansehn gab ein schönes Dunkelbraun, bei A noch glänzender als bei B.

10) Bräunen der Kugeln; zweites Verfahren, durch Chlordämpfe.

Die Kugeln wurden, nachdem sie nochmals sorgfältig abgewischt worden, um alle zufällige Fettigkeiten von ihrer Oberfläche zu entfernen, in eine möglichst luftdicht verschlossene Kiste gelegt, und das Chlorgas durch ein in ihren Boden gebohrtes Loch mit Hilfe eines Glastrichters eingelassen, den man über die Schale stürzte, in der es sich entwickelte.

Die chemischen Bestandtheile dazu waren:

6	Gewichtstheile		Kochsalz,
4	=	=	Braunstein,
5	=	=	Schwefelsäure, verdünnt mit
8	=	=	Wasser.

Es wurde der Zeitraum von sechszehn bis vierundzwanzig Stunden hingereicht haben, um die Oberfläche der Kugeln genügend zu oxidiren, da indessen durch ein Versehen von der Flüssigkeit zu viel auf einmal über die Mischung gegossen, und die raschere Entwickelung der Dämpfe dadurch gehemmt wurde; so fand sich bei der nach dreißig Stunden erfolgten ersten Oeffnung der Kiste, daß die Kugeln noch nicht sattsam angegriffen, und daher einer weitern Fortsetzung der Räucherung zu unterwerfen waren.

Nachdem sie in Summe zweiundsiebenzig Stunden dieses Verfahren erlitten hatten, fand man sie für gut, und legte sie in dasselbe heiße Laugebad, wie bei 9. bemerkt, rieb sie gründlich ab, wärmte sie an und deckte sie auf dieselbe Art wie bei 9, und zwar die eine Hälfte

10 ^{A} zweimal mit Kopallack, die andere aber

10 ^{B} zweimal mit Leinöl.

Das äußere Ansehen war noch um ein merkliches dunkler als bei 9.

Nachdem die Kugeln auf obige Weise nach zehn verschiedenen Verfahrungsarten gedeckt worden waren, mußte natürlich noch ermittelt werden, welche von ihnen sie am besten gegen die Oxidation zu schützen vermöge. Würden sie stets ruhig da liegen, und weder einem heftigen Druck, Stoß oder Reibung unter sich oder an andern harten Körpern ausgesetzt seyn, die ihren Ueberzug verletzen und die polirte Eisenfläche blos legen, so wäre weniger für sie zu fürchten, auch wenn sie der Feuchtigkeit ausgesetzt blieben; es sind aber diese Uebel bei ihrer Aufschichtung in Haufen, bei Transporten u. s. w. nicht zu vermeiden, und jene zarte und sorgliche Behandlung durch die Arbeiter in den Zeughäusern und Laboratorien nicht zu verlangen oder gar zu erwarten.

Um sich daher zuvor von der Festigkeit zu überzeugen, mit der die verschiedenen Ueberzüge auf der glattgeschliffenen Metallfläche aufsitzen, unterwarf man sie einigen Proben, die mehr oder weniger streng genannt zu werden verdienen. Man ging dabei von der Ansicht aus, daß die Kugeln bei Transporten oder andern Manipulationen entweder durch Mannschaften auf die Transportwagen, oder von letztern herab auf andere Kugeln oder auf das Steinpflaster geworfen werden, folglich ihre Fallhöhe mehr als die Länge eines Mannes beträgt.

Als die leichtere Probe für die Festigkeit des Ueberzuges erhielt daher jede derselben mit einem ein Pfund schweren Handhammer zwei Schläge von gemäßigter Kraft, jeden auf einen andern Punkt ihrer Oberfläche.

Um aber die strengere Probe zu bestehen, hing man sie an einem steifen Pendel auf, an dessen untern Ende

ein offener Korb von Gurtbändern befestigt war, und dessen Länge vom Ruhepunkt bis ins Mittel der Kugel 78 Zoll betrug. Es wurde sodann eine Kugel nach der andern in diesen Korb gelegt, der zwischen ein paar Führungslatten sich bewegende Pendel aus der vertikalen in die horizontale Lage gebracht und frei gelassen, so daß seine Schwingung auf einen Viertelskreis oder Quadranten beschränkt war. Die Kugel schlug nun mit der ihr angemessenen Perkussionskraft an eine an den Fußpunkt des Pendels gelegte große Bombe, und erlitt sonach den bei gleichen Gewichten und gleicher Körperform auch vollkommen gleichmäßigen Schlag ihrer Fallhöhe. 39)

Wir wollen nun untersuchen, welchen Einfluß diese Proben auf die Deckung der Kugeln äußerten, und wie sie sich in dieser Hinsicht klassificiren würde.

Klasse der Kugeln.	Veränderungen, welche dieselben erlitten: Durch zwei Schläge mit dem Hammer.	Durch den Schlag im Pendel.
1a	Sichtbar, ohne Abspringen Lackes zu bemerken.	Alle Schläge erschienen meistentheils in der Größe eines Silberpfennigs. Es war wohl eine Abplattung, aber kein Abspringen des Lack's zu bemerken.
1b	Desgl.	Desgl.
1c	Desgl.	Desgl.

39) Der Mechanismus dazu war entlehnt von den bekannten ballistischen Versuchen, die General Sir Wiliam Congreve in seinen **A concise account of the origin and principles of the new Clafs of 24 Pounders etc. etc.** über die Ermittelung der angemessensten Form des Hammers machte, wenn derselbe die größtmögliche Perkussionskraft ausüben soll. Eine nähere Nachweisung darüber findet sich un-

Klasse der Kugeln.	Veränderungen welche dieselben erlitten: Durch zwei Schläge mit dem Hammer.	Durch den Schlag im Pendel.
2[a]	Der Lack schien fest zu bleiben.	Der Lack blieb fest und zeigte keine Zerstörung an den Rändern.
2[b]	Desgl.	Desgl.
2[c]	Desgl. ohne Abblätterung der dicken Lage.	Desgl. auch der Rand verrieth keine Abblätterung.
3[a]	Sichtbar, ohne Abspringen des Lackes.	Sichtbar, ohne eigentliche Zerstörung des Lackes.
3[b]	Merkliche Abblätterung desselben.	Abblätterung des Lackes am Rande der Fläche.
3[c]	Desgl. im gesteigerten Verhältniß.	Spuren der blanken Fläche des Eisens treten hervor.
4[a]	Keine Zerstörung des Lakkes.	Auf dem Punkte des Schlages Zerstörung, am Rande desselben aber keine Abblätterung zu verspüren.
4[b]	Am Rande ein wenig blätterig.	Desgl.
4[c]	Etwas blätterig.	Rand unmerklich blätterig.
5[a]	Nur auf dem Punkte der Berührung merklicher Eindruck.	Der Lack blieb fest, der Schlag aber sichtbar.
5[b]	Desgl. — Der Ueberzug war noch klebrig.	Desgl.
5[c]	Die Eindrücke kaum wieder zu finden.	Kaum bemerkbar. Der klebrige Ueberzug hielt die Kugel im Gurtkorbe fest.

ter andern in der Militair-Literatur-Zeitung, Jahrgang 1824, November- und Decemberheft, Seite 509.

Klasse der Kugeln.	Veränderungen, welche dieselben erlitten: Durch zwei Schläge mit dem Hammer.	Durch den Schlag im Pendel.
6[a]	Die Gummidecke blieb unversehrt, die Schläge kaum sichtbar.	Decke unversehrt, der Eindruck flach.
6[b]	Desgl., aber etwas bemerkbarer.	Desgl., doch sichtbar wegen Dicke der doppelten Lage.
6[c]	Desgl., Schlag wenig sichtbar.	Schlag wenig bemerkbar.
7[a]	Die Decke war zerdrückt und saß wegen noch nicht erfolgter gänzlicher Erhärtung nicht fest.	Decke zerdrückt, die blanke Metallfläche trat hervor.
7[b]	Saß hier etwas fester.	Die blanke Fläche trat hier nicht heraus.
7[c]	Scheint völlig zu schützen.	Desgl., auch hier war die Masse noch nicht völlig erhärtet.
8[a]	Die Decke wurde zusammengedrückt, ohne Abblätterung. Andere reibende Berührungen hatten dieselbe auf einigen Linien verwischt und die blanke Fläche der Kugel blosgelegt.	Decke nur zerdrückt, aber fest.
8[b]	Desgl. an den Rändern zusammengeschoben. Es gab hier keine abgeriebenen Stellen.	Desgl. und an den Rändern etwas über einander geschoben; die Masse war noch nicht völlig erhärtet.

Klasse der Kugeln.	Veränderungen, welche dieselben erlitten: Durch zwei Schläge mit dem Hammer.	Durch den Schlag im Pendel.
8[c]	Starker Auftrag an den Rändern des Schlages; es kam blanke Fläche zum Vorschein.	Blanke Fläche der Kugel wurde sichtbar.
9[A]	Die Decke war zwar zerstört, fand aber keine Abblätterung statt.	Der Schlag wurde durch eine rauhe Fläche markirt, ohne am Rande zu blättern.
9[B]	Die Schläge gaben nur etwas rauhe Fläche.	Sehr rauhe Fläche des Schlages,
10[A]	Schlag desgl.; Rand ein wenig blätterig.	Desgl.; Rand blätterig.
10[B]	Schlag wenig bemerkbar.	Wenig bemerkbar, ohne Zerstörung des getroffenen Punktes.

Die Kugeln wurden nach diesem Verfahren in ein Gefäß mit Wasser gelegt, um zu beobachten, ob und wie die fettigen und lackhaltigen Deckungen das erneuerte Umsichgreifen des Rostes zu verhindern befähigt seyn würden.

Nach Verlauf von 24 Stunden zeigte sich, daß sämmtliche Ueberzüge bis dahin gut wiederstanden. Die Sorten 5. und 6. verloren im Wasser alle Klebrigkeit, nur daß der einfache Kautschouk-Ueberzug der Klasse 5[a] mit den Fingern sich verwischen ließ. Der Grund davon lag vielleicht in dem Umstande, daß der erste Anstrich auf die Kugeln aufgetragen wurde, da sie mehr als handwarm waren, und diese Lage eines Harzes im fast natürlichen Zustande dadurch wohl mehr gebraten oder verkohlt wurde, als auftrocknete. Bei 5[b] und 5[c] fand dies nicht statt.

Nachdem die Kugeln 72 Stunden lang im Wasser gelegen, nahm man sie heraus, wobei noch nirgens eine

entschiedene Bildung des Rostes entdeckt wurde, die durch die Schläge verletzten Stellen dazu aber eine starke Disposition zu verrathen schienen. Sie wurden nun in's Freie auf den Rasen gelegt, um sie zu wiederholten Malen des Tages mit Wasser zu begießen, und die Bildung und Fortpflanzung des Rostes zu beobachten.

Schon nach einigen Stunden war diese an verschiedenen Klassen zu bemerken, ergriff dieselben mehr und mehr, und mußte sich aus natürlichen Gründen endlich auch auf die abgestoßenen Punkte der besten Deckungen an den übrigen Kugeln mehr oder weniger erstrecken.

Die erste gründliche Untersuchung fand nach 48 Stunden statt, und gab folgende Resultate.

Zuerst erschienen die mit weißen Kautschouk überstrichenen Kugeln 5. in einem unvortheilhaften Lichte. Von 5[a] war die Decke, wie weiter oben erwähnt, bis auf wenige Spuren verwischt; b und c hatten zwar ihre Decke noch, waren aber ebenfalls zum Theil und nach Verhältniß wie dieselbe auftrug, mit einer neugebildeten Rosthaut überflogen.

Nächstdem bewährten sich die mit Spiritus-Kopallack gedeckten Kugeln unter 2. am wenigsten. In allen tiefern Grübchen, die durch das Schleifen von der Oberfläche nicht hatten verwischt werden können, so wie in den noch sichtbaren Vertiefungen der eingehauenen Kreuze — von denen im dritten Abschnitt die Rede seyn wird — hatte sich eine weiße kalkartige Inkrustirung gebildet, die bei näherer Untersuchung sich nur als eine Anhäufung des Kopals ergab, der auf der Oberfläche natürlich viel dünner verbreitet war. Die übrigen vollkommen ausgeschliffenen Theile der Kugelfläche hatten ebenfalls schon eine bemerkbare feine Oxidationshaut erzeugt.

Sodann folgten die Kugeln unter 3. mit Bernsteinlack gedeckt. Zwar schützte derselbe die Fläche bis dahin

vor Rost, auf allen Strecken, die noch unverletzt waren; die Sprödigkeit der Masse hatte jedoch dem Abstoßen auf einzelnen Punkten nicht sonderlich widerstanden, und so zählte sie deren viele, wo die Oxidation bereits Wurzel gefaßt hatte.

Die mit schwarzen Lack gedeckten Kugeln 4. widerstanden etwas besser, waren jedoch derselben fehlerhaften Eigenschaft nicht fremd, wie bei 3. erwähnt.

Besser hatten sich die Kugeln unter 1. mit Kopallack gehalten, doch auch bei diesen legte sich die Schwierigkeit zu Tage, auf polirten Metallflächen irgend ein Deckungsmittel so fest zu binden, daß es dem Absprengen durch kräftige Stöße unter allen Umständen zu widerstehen vermöchte.

Die Kugeln unter 6. schwarzer dicker Kautschouk bewährten sich bis hierher besser als alle vorerwähnten Sorten, obschon 6 [a] allein solchen Widerstand gegen Oxidation allein zu leisten nicht im Stande war.

Hierauf folgten die Kugeln unter 7., Bleiglätte mit Schwefel abgerieben, die auch auf allen durch Stöße berührten Stellen der blanken Fläche noch wenig Spuren der Rostbildung verriethen, und der Anstrich überall fest und gut auffaß.

In eben demselben, wo nicht im gesteigerten Verhältniß bewährten sich die mit Ziegelmehl und Bleiglätte gedeckten Kugeln unter 8., obschon hier der Anstrich die Farbe des Rostes trug, und die angegriffenen Stellen schon aus diesem Grunde leichter zu übersehen waren.

Am besten unter allen schienen sich die gebräunten Kugeln unter 10, vorzüglich aber die unter 9. zu halten, dabei aber der Anstrich **B** den Vorzug vor **A** zu verdienen, da der Lack bei letztern zwar besser an der leicht oxidirten Fläche haftete, als auf der polirten, dennoch aber nach seiner Erhärtung dem Absprengen leichter aus-

gesetzt zu seyn schien, als die eingeriebene Decke des Leinöls.

Uebrigens ist zu bemerken, daß die erste Spur der Rosterzeugung fast bei allen Kugeln mehr oder weniger von dem Punkte ausging, wo sie der Schlag des Hammers oder im Pendel getroffen, und daß die nur einmal überstrichenen natürlich dazu mehr inklinirten als die, welche eine doppelte oder dreifache Lage trugen.

Nachdem man die Kugeln neuerdings fünf Tage, im Ganzen daher 168 Stunden unter freiem Himmel hatte liegen lassen, um sie täglich mehrmals mit Wasser zu begießen oder dem Regen preis zu geben, so ergaben sich keine weitern Veränderungen an ihnen, als die bereits erwähnten.

Wollte man nun die verschiedenen Deckungen nach der mehrern oder mindern Vorzüglichkeit klassificiren, mit welchen sie den an sie gemachten Forderungen entsprechen, so würde sich auf nachfolgende Art ein arithmetisches Mittel für die Summe ihrer Tugenden finden lassen, wobei zugleich der mindeste Kostenaufwand für die Bestandtheile derselben in Anschlag kommen, und die der Forderung am besten entsprechenden Deckungen die höchsten Nummern erhalten mögen.

Sorten-Nummer der Deckungen.	Nach dem mindesten Kostenbetrage der Bestandtheile.	Erhaltung des Lüstres der polirten Fläche.	Schnelligkeit des Abtrocknens.	Festigkeit mit der die Decke aufsitzt.	Widerstandsfähigkeit gegen Rost.	Summa.
1.	1.	10.	9.	5.	5.	30.
2.	2.	9.	10.	4.	2.	27.
3.	6.	7.	8.	1.	3.	25.
4.	5.	6.	3.	2.	4.	20.
5.	3.	8.	1.	3.	1.	16.

Sorten-Nummer der Deckungen.	Nach dem mindesten Kostenbetrage der Bestandtheile.	Erhaltung des Lüstres der polirten Fläche.	Schnelligkeit des Abtrocknens.	Festigkeit mit der die Decke aufsitzt.	Widerstandsfähigkeit gegen Rost.	Summa.
6.	4.	3.	2.	8.	6.	23.
7.	9.	1.	6.	6.	7.	30.
8.	10.	2.	7.	7.	8.	34.
9.	7.	5.	5.	10.	10.	37.
10.	8.	4.	4.	9.	9.	34.

Aus der Summe der vorstehenden Resultate ergiebt sich, daß die fünf Deckungsmittel unter 1. und 7. bis mit 10., unter diesen aber 9. am vortheilhaftesten für sich sprechen, und zwar unter der Voraussetzung, daß die nach 9. und 10. gebräunten Kugeln nur mit Leinöl getränkt werden, obschon hierbei die günstigen Leistungen des Schleifwerkes, nämlich der Luxus der polirten Metallfläche, für das Auge gänzlich entschwindet, und nur der wahrhaft wesentliche Zweck dieses Strebens nicht verloren geht, der in der Verwischung aller Rauheiten von der Oberfläche der Kugeln, und der dadurch herbeigeführten Schonung der Geschütze besteht.

Dritter Abschnitt.

Leistungsfähigkeit des Schleifwerkes.

Alles, was bis hierher über die Entstehung und Einrichtung des Schleifwerkes gesagt wurde, macht es zur nothwendigen Pflicht, nun auch noch etwas genügendes über die Wirksamkeit desselben mitzutheilen, und die Wahrheit dieser Angaben durch Facta zu belegen, da ohne eine solche Beweisführung die Nützlichkeit und Bewährtheit dieser Neuerung billiger Weise in Zweifel gezogen werden könnte.

Wir erlauben uns daher, die Resultate einiger Versuche zu liefern, die allerdings nur unter den ungünstigsten Verhältnissen im Spätherbste des Jahres 1835 begonnen wurden, das durch seine allgemeine und anhaltende Dürre namentlich für alle die mechanischen Werke eine traurige Berühmtheit behalten wird, deren Betrieb auf die Naturkräfte des Wassers berechnet ist.

Erster Versuch.

Die Wahl der Aufgabe, die man dem Schleifwerk dabei stellte, war absichtlich eine der schwierigsten, vielleicht ein Extrem, und daher solche ungewöhnliche Ansprüche an die Leistungen desselben als eine Ausnahme von der Regel zu betrachten, und würde unter günstigen Umständen in der Hälfte der Zeit eben so glücklich gelöst worden seyn.

Zu diesem Ende wurde aus einer ansehnlichen Masse alter, wegen ihrer Unbrauchbarkeit schon vor langer Zeit zum Verkauf zurückgelegter Eisenmunition dreißig Stück dreizehnpfündige und acht Stück zwölfpfündige Kugeln ausgelesen, letztere so schlecht und unvollkommen, als sie in jener Masse nur immer zu finden waren.

Die dreizehnpfündigen Kugeln hatten nicht in der Erdschicht gelegen, waren daher frei von der weiter oben gedachten Rostkruste und ziemlich rund auf der Oberfläche. Sie waren jedoch für ein paar vorhandene dreizehnpfündige Lehren sämmtlich zu groß, und keine einzige durch dieselbe zu bringen, wie sehr man sie auch nach allen Wendungen versuchte. Bei Ermittelung ihres Gewichtes zeigte sich, daß dasselbe von 13¼ bis an 13⅝ Pfund anstieg.

Die Härte des Eisens war fast ohne Ausnahme ungewöhnlich groß, und an dem geringen Eindringen des Hartmeisels[40]) zu verspüren, mittels dessen auf jede ein Kreuz möglichst tief eingehauen wurde. Diese, fast aller ältern Eisenmunition eigenthümlichen Härte ist auch bei der Operation des Schleifens um so weniger förderlich.

40) Scharnhorst, bei den Versuchen im Jahr 1802 bei Berlin über das Eindringen der Kugeln, beklagt sich ebenfalls über jene Härte des Eisens; er war dort weniger glücklich, die äußere Bezeichnung der Kugeln auf diese Art zu bewerkstelligen, und mußte dafür die unsichre durch weiße Oelfarbe substituiren, indem er sagt:

„Die Marken auf den Kugeln mit einem Hartmeisel „zu wege zu bringen, war ungeachtet aller Bemühungen „nicht zu bewerkstelligen. Es sind dabei sechs Hartmeisel „ruinirt, ohne daß man im Stande gewesen wäre, einen „kennbaren Eindruck oder Strich auf den Kugeln damit „hervor zu bringen."

Handbuch für Offiziere, II. Theil, S. 149. Tabelle 63.

Die ausgesuchten zwölfpfündigen Kugeln waren von der Beschaffenheit, daß die neuern Artilleristen sie mit dem Namen der Raritätsstücke belegen würden, d. h. gänzlich unrund, jede mit einem 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linie hohen Formreifen versehen, und jede um eben so viel in den Axen der Halbkugeln verschoben; übrigens fand man an jeder derselben auf dem Punkte des Gußhalses einen Buckel, der als ein kleineres Kugelsegment vorspringend, sich bis auf zwei Linien über die Kugelfläche erhob.

Diese zwölfpfündigen Kugeln von ihren Unebenheiten zu befreien, und wo möglich auf die sphärische Gestalt, die dreizehnpfündigen aber auf geringere Durchmesser zu reduciren, war die dem Schleifwerk gestellte Aufgabe.

Nachdem dasselbe aus Mangel an Wasser während der Dauer des ganzen Sommers und Herbstes unthätig geblieben, konnte man endlich in den ersten Tagen des November zu dem projektirten Versuche schreiten.

Es wurden nun jene dreißig Stück dreizehnpfündige Kugeln in zwei Gitter zu funfzehn Stück, so wie die acht Stück zwölfpfündigen Kugeln in ein drittes Gitter eingesetzt und mit großen Steinplatten bedeckt, deren jede an Gewicht von vier und vierzig Pfund und sechszehn Loth im Durchschnitt auf vier Kugeln drückte, folglich jede dreizehnpfündige und zwölfpfündige Kugel mit eilf Pfund belastet war.

Die Geschwindigkeit der Maschine gab bei dem anfänglich höhern, aber bereits schon wieder im Fallen begriffenen Wasserstande als Maximum fünf Sekunden auf die einmalige Umdrehung des Kranzes.

Wir geben nun den Erfolg ihres stufenförmigen Vorschreitens zum Ziel für jede Gattung der Kugeln abgesondert.

A. Verfahren mit den dreizehnpfündigen Kugeln.

Stunden.

Nachdem das Schleifwerk angelassen worden, hielt man dasselbe nach Verlauf von einer Stunde zum ersten Mal an und untersuchte den Zustand der Kugeln.

Es fand sich, daß die Rostkruste überall verwischt und die vorspringenden Narben der Gußrinde der mehresten oberflächlich angegriffen waren, jedoch mit Ausnahme der Gruben und Vertiefungen, mit welchen die Fläche des Steines aus natürlichen Gründen noch nicht in Berührung kommen konnte. 1

Man ließ hierauf das Schleifwerk während sieben Stunden in ungestörter Thätigkeit, hatte aber schon mit verminderten Wasserstande zu kämpfen.[41])

Bei der sodann erfolgten Untersuchung fand sich, daß sämmtliche dreizehnpfündige Kugeln zwar nicht ohne manche erfolglose Wendung und mit Ausnahme von neun Stück, die noch nicht hinlänglich angegriffen waren, nunmehr die dreizehnpfündige Lehre passirten. 7

Beim nächsten Anhalten des Schleifwerkes zeigte sich die Oberfläche der Kugeln auf verschiedenen Zonen fast durchgängig glatt geschliffen, insbesondere der Gürtel der Formreifen; nur die härtesten derselben, so wie die mit kleinen Grübchen übersäeten Stellen gaben noch wenig blanke Metallfläche, ob schon der Angriff vorgeschritten war. $3\frac{3}{4}$

Seitenbetrag = $11\frac{3}{4}$

41) Da die Operation zufällig erst in der Mittagsstunde beginnen konnte; so trat der Kampf mit den ungünstigen Umständen schon in der folgenden Nacht ein, denn ein unerwarteter Frost hemmte die Thätigkeit des Schleifwerkes, die fast erst nach drei Wochen mit dem Eintritt gelinderer Witterung wieder beginnen konnte.

	Stunden.
Uebertrag =	$11\frac{3}{4}$
Nach Verlauf von fünf Stunden ergab sich, daß die Verbreitung der angegriffenen Metallfläche merkliche Fortschritte machte.	5
Bei der nun erfolgenden Untersuchung ließ man sechszehn Stück der dreizehnpfündigen Kugeln wie bisher mit großen Steinplatten bedeckt, in drei Reihen in einem Gitter, versetzte aber die übrigen vierzehn Stück zu gleichen Theilen in die beiden äußern Reihen eines andern Gitters und bedeckte sie mit sechs halben oder verbrochenen Platten, deren Gewicht in Summe 91 Pfund 16 Loth betrug, dergestalt, daß jeder Stein nur $2\frac{1}{3}$ Kugel deckte, und jede Kugel im Durchschnitt mit $6\frac{1}{2}$ Pfund, folglich genau der Hälfte ihres eigenen Gewichts belastet war.	
In dem Umlaufe der Kugeln mit dieser erleichterten Bedeckung war vom ersten Augenblick an weder Sperrung noch Stocken wahrzunehmen, auch erleichterte diese Veränderung bei abermals verminderten Aufschlagwasser die Bewegung der Maschine um ein merkliches.	$3\frac{1}{2}$
Die in zwei Reihen mit kleinen Steinplatten bedeckten vierzehn Kugeln passirten bei der nächsten Untersuchung fast ohne Ausnahme, einige sogar mit $\frac{3}{4}$ bis zu einer Linie Spielraum, die dreizehnpfündige Lehre. Die Oberfläche in der Umgebung der eingehauenen Kreuze begann hin und wieder sich zu verwischen.	
Die übrigen sechszehn Stück, bis jetzt noch mit großen Platten bedeckt, schritten in der Verbreitung der allgemeinen Politur ebenfalls vorwärts, auch verminderten sich ihre Durchmesser augenscheinlich, obschon einige nur nach vielen Wendungen, einige aber die dreizehnpfündige Lehre noch nicht passirten.	10
Seitenbetrag =	$30\frac{1}{4}$

Stunden.
Uebertrag = $30\frac{1}{4}$

Der Wasserstand war wegen abermals eingetretenen Nachtfrost ungemein niedrig und die Bewegung der Maschine oft bis zum Stillstehen langsam, dergestalt, daß der Kranz mit seinen Gittern im mittlern Durchschnitt der Zeit sechsundzwanzig Sekunden zu einem einmaligen Umgange bedurfte.

Aus dem Grunde dieser langsamen Bewegung, die dem gleichförmigen und thätigen Schliff zu allen Zeiten im gesteigerten Verhältniß sich als unvortheilhaft zeigte, war auch an den Kugeln für dieses Mal kein erhebliches Fortschreiten zum Ziel zu verspüren, obschon zwei Stück derselben so weit reducirt waren, daß nur noch wenig fehlte, um sie durch die zwölfpfündige Lehre zu bringen. $11\frac{1}{4}$

Nach mehr als dreimonatlicher Unterbrechung [42]) wurde zur Fortsetzung des Versuchs geschritten, der bei vollem und geregelten Aufschlagwasser in seinen Erfolgen sich bald um vieles günstiger gestaltete. Das Werk konnte unausgesetzt mit einer Thätigkeit von sechs Sekunden auf den einmaligen Umgang des Kranzes arbeiten, und man bemerkte, daß bei der erleichterten Bedeckung aller Kugeln mit verbrochenen Platten und dem dadurch geförderten Wechsel der Umdrehungsaxe dieselben nach und nach zuerst von dem Rostüberzuge wieder befreit wurden, der

Seitenbetrag = $41\frac{1}{2}$

42) Gewohnt mit allem Ungemach zu kämpfen, mußte der Versuch wegen völligen Einwinterns des Schleifwerkes in den letzten Tagen des November ausgesetzt werden, und konnte seine Fortsetzung nicht eher als in der ersten Hälfte des März wieder beginnen.

Stunden.

Uebertrag = $41\frac{1}{2}$

sich durch das Liegen im Wasser während dieser langen Rast gebildet hatte, obschon die Wurzel desselben nicht tief eingriff.

Es zeigten daher dieselben bei der nächsten Untersuchung nicht nur die wieder gewonnene, allgemein glatt geschliffene Oberfläche, so wie auch die Verwischung einer bedeutenden Menge der tiefern Gruben, doch hatte die Verminderung der Durchmesser noch nicht bis zu dem vorgesteckten Ziel geführt werden können. $17\frac{1}{2}$

Bessere Resultate gab die zunächst angestellte Vergleichung, denn ungeachtet der vielen Schwierigkeiten, die dieser Versuch vom ersten Anbeginn zu bekämpfen gehabt, machten sich endlich die Vortheile der raschern und gleichförmigen Bewegung der Maschine geltend, da alle Kugeln, die vom Steine scharf berührend gedeckt aber nicht gehemmt wurden, in der Verminderung der Durchmesser merklich fortgeschritten waren, und nun bereits zwei Stück mit Leichtigkeit die zwölfpfündige Lehre passirten. $11\frac{1}{4}$

Späterhin fand sich beim Anhalten des Werkes, daß noch eine dritte Kugel, obschon mit Strenge, durch die Lehre ging.

An einigen derselben, die sich durch große Härte des Eisens und einen in's Blaue spielenden Glanz der polirten Fläche auszeichneten, war nur ein geringes Fortschreiten der Abnahme zu verspüren, und die Wahrscheinlichkeit, bei diesen so bald zum Zweck zu gelangen, nicht groß. Dagegen hatte die Politur der

Seitenbetrag = $70\frac{1}{4}$

Stunden.
Uebertrag = $70\frac{1}{4}$

Kugeln von silberähnlichen Glanz ihren geregelten Fortgang.

Es ist natürlich, daß, je mehr die Gruben der Gußrinde verwischt wurden, die Steine mehr Fläche des Eisens ergreifen, und dadurch die Operation immer neuen wachsenden Widerstand finden mußte.

Dennoch war an der kleinen Hälfte der Kugeln das eingehauene Kreuz bis auf eine geringe Spur verwischt, und an einigen kaum noch zu entdecken. $16\frac{3}{4}$

Bei abermaliger Untersuchung passirten nun vier Kugeln die Lehre, die fünfte aber war nahe daran. 9

Als nun endlich die bis hierher gefundenen Resultate dieses Versuches als genügend anerkannt wurden, um daraus einen ungefähren Maßstab für seine zwar nicht nutzlose, aber doch mit Zeitaufwand verknüpfte Fortsetzung abzuleiten, fanden sich in Summe fünf Stück Kugeln, welche die zwölfpfündige Lehre mit mehr oder mindern Spielraum passirten, der dritte Theil des Restes war nahe daran, zwei Drittheile desselben aber gaben bei der gefundenen großen Härte des Eisens wenig Hoffnung, daß man ohne beharrliche Ausdauer so bald zum Ziel gelangen würde, das endlich bis zum Extrem verfolgt, für die praktische Anwendung keine erheblichen Vortheile gewähren dürfte. Man wollte sich mit dem Beweise begnügen, daß eine namhafte Verminderung der Durchmesser zu erzielen möglich sey.

Das Gewicht dieser so weit reducirten fünf Stück Kugeln betrug in Summe 61 Pfund 10 Loth.

Uebertrag = 96

	Stunden.
Uebertrag	= 96

Nimmt man nun nach der Eingangs gedachten Gewichtsangabe für jede das mittlere Verhältniß der Schwere an, nämlich $13\frac{5}{8}$ Pfund, so ergiebt sich, daß, wenn fünf Stück anfänglich $(13\frac{5}{8}) \times 5 = 68\frac{1}{8}$ Pfund gewogen, sie durch das Schleifen in Summe,

$$68\frac{1}{8} - 61\frac{10}{32} = 6 \text{ Pfund } 26 \text{ Loth},$$

folglich jede einzelne im Durchschnitt 1 Pfund $11\frac{3}{8}$ Loth an massiven Eisen verlor.

Summa	= 96

Als Schlußbemerkung muß hier nochmals angeführt werden, daß sämmtliche zu diesem Versuche benutzten Kugeln aus den ältesten vorhandenen Vorräthen genommen, und ihrer Unvollkommenheit halber schon längst verworfen worden waren, daß folglich auch das Eisen nur zu dem schlechtesten und härtesten gehörte, und den Erfolg schon aus diesem Grunde nicht so fördern konnte, wie es mit neuerer Eisenmunition früherhin bei der bewährten Thätigkeit des Schleifwerks der Fall stets zu seyn pflegte.

Der Wahrheitsliebe getreu müssen wir auch eingestehen, daß bei diesem außerordentlichen Versuche und bei der Länge der Zeit, während welcher die Kugeln der Operation unterworfen blieben, einige derselben sich etwas ellipsoidisch gestaltet hatten.

Der Grund davon liegt in dem Umstande, daß sie, vorzugsweise auf einem gewissen größten Kreise zuerst glatt geschliffen, die noch übrigen rauhen Stellen der Oberfläche beim Wechsel der Umdrehungsaxe am Stein auch größern Widerstand fanden und dann leicht auf die bereits geglättete Zone zurückgingen; daß dieser Umstand da, wo der Keim dazu einmal Wurzel gefaßt, oder die Kugel überhaupt vom Hause nicht völlig rund war, in progressiver

Zunahme sich ausbildete, und daß solche Kugeln für den wirklichen Gebrauch beim Geschütz nicht füglich anwendbar werden würden, geben wir zu. Es waren jedoch, wie bemerkt, nur einige wenige, welche diese schädliche Neigung entwickelten, die bei frühern Arbeiten des Schleifwerkes nicht bemerkt wurde, wo es nur die äußere Politur der Oberfläche, nicht aber die namhafte Verminderung der Durchmesser der Kugel galt.

Eine andere erhebliche Veranlassung, daß diese Kugeln von der sphäroidischen Gestalt abwichen, liegt in der großen Langsamkeit, mit der das Werk beim ersten Anbeginn des Versuches aus Ursache des niedrigen Wasserstandes arbeitete, und die außer den einfachen Nachtheilen des Zeitaufwandes auch stets noch den mit sich führt, daß die Kugeln gewissermaßen die Besinnung behalten, sich dem Wechsel der Rotationsaxe bequem zu widersetzen.

Das Gewichtsübermaß der Steine, die man beim Anfang der Operation auflegte, konnte endlich drittens das Seinige dazu beigetragen haben, und es geht daraus der Beweis hervor, daß man bis zu dem Augenblick, wo die gröbsten Unebenheiten der Gußrinde abgestoßen sind, das richtige Gewichtsverhältniß der Steine ungestraft nicht überschreiten darf, auch den Druck derselben so zu vertheilen hat, daß möglichst immer nur drei Kugeln von jedem Steine bedeckt und ergriffen werden.

Uebrigens haben wir ein einfaches Hilfsmittel gefunden, um für solche widersetzliche Kugeln den Wechsel der Umdrehungsaxe zu erzwingen und zwar auf folgende Art.

Jede Kugel bildet in dem sie deckenden Steine ein auf die Dauer immer tiefer werdendes Segment. Spürt man, daß sie die ebengedachte Widersetzlichkeit verräth; so spitze man die dem Centro des Kranzes zugedrehte Hälfte jenes Segmentes diametral um ein weniges aus; wenn nun auch vermöge der Umschwungskraft die Kugel an die

äußere Rippe ihres Faches sich anlehnt, und diesem Pole es dadurch erschwert wird, den Anlehnungspunkt zu verlassen: so wird das jetzt nur ihre äußere Hemisphäre ergreifende halbe Segment des Steines sie durch Gegendruck von der Rippe abdrängen und den steten Wechsel der Umdrehungsaxe zur Folge haben.

B. Verfahren mit den zwölfpfündigen Kugeln.

Da die zwölfpfündigen Kugeln mit den dreizehnpfündigen zu gleicher Zeit in die Maschine eingesetzt wurden; so fanden beim Schleifen alle jene bereits erwähnten ungünstigen Verhältnisse in Ansehung des Aufschlagwassers und der Hindernisse statt, mit welchen sie während der Operation zu kämpfen hatten.

Stunden.

Nach sechsstündiger Thätigkeit der Maschine waren die zwölfpfündigen Kugeln zum Theil so weit angegriffen, daß nur noch hie und da Spuren des Hervorstehens ihrer Formreifen bemerkt wurden; die Verschiebung der Hemisphären war zum Theil, und zwar auf einige Zolle von den Punkten (Knoten) ausgeglichen, wo sich beide excentrische Kreise durchschnitten; die schroffen Buckel des Eisengusses stemmten sich noch häufig gegen die ungehinderte Umdrehung unter dem Schleifsteine; doch waren sie bereits um ein merkliches abgeplattet. 6

Bei der nächsten Untersuchung ergab sich, daß die Kugeln sich allgemeiner abgeschliffen hatten; auf den Formreifen und den vorspringenden Kanten der verschobenen Halbkugeln verbreitete sich an einigen die blanke Fläche sogar bis auf einen halben Zoll.

Seitenbetrag = 6

Stunden.

Uebertrag = 6

Die hohen Buckel zeigten sich noch immer der Operation widersetzlich. $3\frac{3}{4}$

Bei dem nunmehr erfolgten Anhalten der Maschine zeigten sich die Kanten der überstehenden Hemisphäre auf verschiedenen Punkten so weit reducirt, daß hin und wieder der Angriff auf die zurückgezogenen Theile der andern Hemisphäre überzugehen begann. 5

Es wurde sodann eine Veränderung mit der Vertheilung der acht Stück Kugeln vorgenommen, dieselben aus drei Reihen des Gitters in die beiden äußern übergetragen, so daß die innere dritte Reihe der Fächer frei blieb, und anstatt der bisherigen schweren mit drei Stück halben Steinplatten bedeckt. Die Summe des Gewichtes derselben betrug einundvierzig Pfund, folglich war jede Kugel im Durchschnitt mit

$$\frac{41}{8} = 5\tfrac{1}{8} \text{ Pfund}$$

belastet und jeder Stein deckte

$$\frac{8}{3} = 2\tfrac{2}{3} \text{ Kugel.}$$

Der Umlauf der Kugeln ging ungeachtet der großen Höcker vom ersten Augenblick an fast ohne Stocken ungehindert vor sich, und richteten sich nach erfolgten Abstoßen der erheblichsten Rauheiten an den Steinen immer besser ein.

Die Bewegung der Maschine war, wie weiter oben bei den Dreizehnpfündern bemerkt, um ein merkliches rascher. 6

Seitenbetrag = $20\frac{3}{4}$

Stunden.

Uebertrag = $20\frac{3}{4}$

Bei der nächsten Untersuchung wurde bemerkt, daß der Angriff auf die Oberfläche sich immer allgemeiner verbreitete; nur die Zonen um die Buckel, die noch nicht verschwunden waren, und dem freien Wechsel der Umdrehungsaxe noch widerstanden, waren noch wenig angegriffen. $9\frac{3}{4}$

Die weitere Fortsetzung des Versuches gab wegen des früher erwähnten außerordentlich niedrigen Standes des Aufschlagwassers keine erheblichen Resultate, und sollte billiger Weise aus demselben Grunde die verwendete Zeit, so wie der Erfolg nur zur Hälfte in Anschlag gebracht werden. 9

Nachdem das Werk, wie weiter oben bei dem Verfahren mit den dreizehnpfündigen Kugeln angeführt, während der Wintermonate gerastet hatte, wurde in Gemeinschaft mit diesen der Versuch fortgesetzt, und veranlaßte bei den nächsten Vergleichungen nach und nach folgende Bemerkungen.

Die zwölfpfündigen Kugeln waren jetzt in der Verfassung, daß man sie vermöge ihrer ursprünglichen Mißgestalt zwar nicht sphäroidisch, aber durch die Arbeit des Schleifwerkes doch abgerundet nennen konnte. Der Angriff auf der ganzen Oberfläche war allgemein und die Kanten der verschobenen Hemisphären bis auf eine kaum bemerkbare Spur verwischt. Die Buckel des Eingusses waren so weit reducirt, daß sie in der Lehre nur noch als unbedeutende Anschwellungen hervortraten. $17\frac{1}{2}$

Ungeachtet ihres nach Möglichkeit verbesserten Zustandes hatte man diese Kugeln mit den übrigen,

Seitenbetrag = 57

Stunden.
Uebertrag = 57

dem Versuch unterworfenen, in ihren Gitter gelassen; sie zeigten, daß sie die vorher erwähnten Ränder und Buckel dadurch immer besser rund abgeschliffen und ihre Spur verwischten. 11¼

Auch bei ihnen gab die Härte und Schlechtigkeit des Eisens sich kund, denn bei einigen derselben bewährte sich das letztere durch seine schlackenartige Natur und durch schwammartige, weit geöffnete runde Poren, die bei concentrischer Richtung hin und wieder die Tiefe eines halben Zolles erreichten. 16¾

Indessen waren sie vom Hause aus in einem zu schlechten Zustande, als daß es der heutigen Artillerie in den Sinn kommen dürfte, solche Projektilen anders, als durch den Drang der höchsten Noth in Gebrauch zu nehmen. Wenn folglich auch durch diesen Versuch nur die Möglichkeit dargelegt werden sollte, sie von allen für das Geschütz so höchst verderblichen scharfen Vorsprüngen und Unebenheiten zu befreien; so war er doch in so weit als gelungen zu betrachten, daß jene Uebel gänzlich verschwunden, und sie dadurch der kugelförmigen Gestalt etwas näher gebracht waren, allerdings aber nur auf Unkosten ihres vorschriftmäßigen Durchmessers und Gewichtes.

Summa = 94

Zweiter Versuch.

Der erste Versuch wird vielleicht den befriedigenden Beweis enthalten, was das Schleifwerk im Fall des Extremes der Anforderungen zu leisten im Stande ist. Sollte ihm dabei der Vorwurf gemacht werden, daß der daraus hervorgehende reelle Gewinn mit dem Aufwande an

Zeit, Mühe und Kosten in keinem richtigen Verhältniß stehen dürfte, so entgegnen wir darauf, daß eine solche Benutzung des Schleifwerkes keine alltägliche seyn kann, vielmehr daß man mit viel einfachern Resultaten sich begnügen wird, wo es nur auf die verhältnißmäßige Verbesserung solcher Eisenmunition ankommt, die in sich selbst nicht so schlecht ist, um wegen des Uebermaßes ihrer Durchmesser oder mangelhafter Abweichung von der richtigen Kugelgestalt verworfen zu werden; hat man im Gegentheil keine höhern Anforderungen im Auge, als sie von allen für das Geschütz so verderblichen Rauheiten der Gußrinde oder des Rostes zu befreien; so wird sich aus diesem zweiten Versuche ergeben, daß man mit geringern Aufopferungen zum Ziel gelangen kann.

Zu diesem Ende wurden zwanzig Stück Kugeln aus demselben Haufen genommen, aus dem die Dreizehnpfünder für den ersten Versuch gewählt worden waren. Indessen waren sie etwas kleiner, passirten aber sämmtlich die Lehre für zwölfpfündige Kugeln in keinem Sinne der Wendung, einige sogar wegen Uebermaß des Durchmessers von vielleicht mehr als einer Linie.

In der Erdschicht hatten sie nicht gelegen; ihre Gußrinde war ziemlich gediegen und rostfrei; doch waren sie wie die mehreste alte Eisenmunition von schlechter Beschaffenheit, zwar rund, aber einige mit sehr vorspringenden Formreifen versehen.

Die Summe ihres Gewichtes betrug

229 Pfund 16 Loth:

folglich wog jede einzelne Kugel im Durchschnitt

$$\frac{229\frac{1}{2}}{20} = 11 \text{ Pfund } 15\tfrac{1}{5} \text{ Loth.}$$

Sie wurden in zwei Gitter vertheilt, mit leichten Steinen bedeckt, deren jeder ohngefähr drei bis drei und eine

halbe Kugel, und zwar jede derselben mit etwas mehr als der Hälfte ihres eigenen Gewichtes angriff.

Das Werk wurde sodann angelassen.

Die Steine waren größtentheils auf der Stelle noch nicht angeschliffen, mit der sie die Kugel deckten; dieser Umstand, so wie daß sie mit etwas mehr als der halben Kugelschwere auflagen, die Kugeln selbst aber noch die ganze Rauheit ihrer Oberfläche besaßen, verursachte, daß anfänglich vier bis fünf Kugeln unter dem Steine keine Rotation hatten, sondern auf der Bodenplatte fortglitten. Sie begannen aber nach und nach, die letzte bis nach Verlauf von einer und einer halben Stunde, sich regelmäßig zu drehen, so wie sie die ersten Hindernisse abgestoßen hatten.

Das Werk bewegte sich mit einer Geschwindigkeit von sechs Sekunden auf den einmaligen Umgang des Kranzes.

Stunden.

Bei der ersten Untersuchung fand sich, daß die mehresten Kugeln auf ihrer ganzen Oberfläche bereits scharf angegriffen waren, mit Ausnahme der obengenannten. In Ansehung der Reduction ihrer Durchmesser ergab sich an diesen zwanzig Stück Kugeln, die früherhin für die zwölfpfünder Lehre zu groß waren, daß

11 Stück die Lehre nach allen Richtungen passirten.		
7 = nur nach wiederholten Wendungen auf einzelnen Kreisen.		
2 = aber noch gar nicht.		$2\frac{1}{2}$

Bei der zweiten Untersuchung ergab sich, daß, mit Ausnahme von zwei Stück, die noch nicht dem allgemeinen Wechsel der Rotationsaxe unterworfen

Seitenbetrag = $2\frac{1}{2}$

Stunden.
Uebertrag = $2\frac{1}{2}$

und an den Polen vom Stein noch nicht hinreichend angegriffen waren, alle Rauheiten von der Oberfläche der Kugeln verschwunden und die Seele der Geschütze durch sie nicht mehr leiden werde.

Auch die Durchmesser waren auf's neue verringert, denn jetzt passirten

12 Stück die Lehre nach allen Richtungen;
7 = mit geringen Anstoß auf den mehresten Kreisen, und nur
1 = noch gar nicht. $3\frac{1}{2}$

Der Zustand der Kugeln hatte sich in einer neunstündigen unausgesetzten Umlaufszeit dergestalt verbessert, daß einige, die große Anzahl tieferer Gruben auf der Oberfläche abgerechnet, als völlig abgeschliffene Projektilen zu betrachten waren, die für den Dienst der Artillerie und die Schonung der Geschütze nichts zu wünschen übrig lassen. Man hätte sie deshalb schon jetzt aus dem Schleifwerk nehmen und zur trocknen Politur zurücklegen können; da aber eine weitere mehrstündige Fortsetzung der Operation die Verminderung der Durchmesser bis zu irgend einem, für den Spielraum daraus erwachsenden Nachtheil nicht zu befürchten stand, so ließ man sie bis zum endlichen Gedeihen der Uebrigen im Schleifwerk.

Ihre Durchmesser ergaben sich folgendergestalt:

15 Stück passirten die Lehre in jedem Sinne der Wendung;
5 = aber auf den mehresten Kreisen, und nur auf einigen Punkten mit geringem Anstoß noch nicht. $9\frac{1}{2}$

Seitenbetrag = $15\frac{1}{2}$

Stunden.

Uebertrag = $15\frac{1}{2}$

Bei der vierten und letzten Untersuchung zeigten sich die Kugeln, ungeachtet ihres anfänglichen sehr rohen Zustandes, fast durchgängig blank geschliffen, und zur Verwendung beim Geschütz in der wünschenswerthesten Verfassung. Sie waren sämmtlich sphärisch, überall von gleichen Durchmessern, und passirten, mit Ausnahme von zwei Stück, die Lehre nach allen Richtungen und auf allen denkbaren größten Kreisen, und zwar zum Theil mit einer halben bis zu drei Viertheil Linie Flucht. Jene zwei Stück erlitten nur an den noch nicht scharf genug angegriffenen Polen noch einen geringen Anstoß, die sie unter dem anfänglichen, den Wechsel der Drehungsaxe erschwerenden Druck des Steines nicht hinreichend unter denselben hatten bringen können. Sie wurden daher bis zur nächst erfolgenden gewöhnlichen Thätigkeit des Schleifwerkes in die Masse der noch nicht geschliffenen kalibermäßigen Kugeln geworfen, und werden, sobald die blank geschliffene Zone einen geringen Anflug von Oxidation wieder erhalten, in einem andern Fache der Gitter und vom Stein weniger gedrückt, in wenigen Stunden die Vollendung des Schliffs erhalten. $9\frac{1}{2}$

Summa = 25

Das Gewicht der sämmtlichen Kugeln dieses zweiten Versuches betrug nach Beendigung der Schleifoperation in Summe

227 Pfund 8 Loth, oder jede einzelne Kugel

$$\frac{227\frac{1}{4}}{20} = 11 \text{ Pfund } 11\frac{3}{5} \text{ Loth.}$$

Vor dem Beginn derselben hatten sie im völlig rohen Zustande gewogen:

229 Pfund 16 Loth, oder durchschnittlich jede Kugel

$$\frac{229\frac{1}{2}}{20} = 11 \text{ Pfund } 15\tfrac{1}{8} \text{ Loth.}$$

Folglich verloren sie während 25 Stunden unter den Steinen an massiven Eisen:

2 Pfund 8 Loth, oder durchschnittlich jede Kugel $3\frac{1}{8}$ Loth.

Folgerungen aus vorstehenden Versuchen.

Die vorstehenden Versuche, mit alter, ihrer Mangelhaftigkeit halber schon längst verworfener Eisenmunition und nicht unter den günstigsten Verhältnissen angestellt, haben gelehrt, daß bei geregelter Thätigkeit des Schleifwerkes:

1) zwei bis drei Stunden hinreichen, um die Kugeln vom Rost zu reinigen und die gröbsten Unebenheiten von ihrer Oberfläche abzustoßen, so wie daß sie in dieser kurzen Frist sogar geschickt gemacht werden können, um durch eine Lehre zu passiren, für die sie vorher noch um ein weniges zu groß waren.

2) Daß sie in der Zeit von sechs bis sieben Stunden schon den Grad von Politur haben können, der, die Gruben und Vertiefungen nicht berücksichtigt, die ganze Oberfläche der Kugel als die eines blank geschliffenen Körpers darstellt, der mit einer andern weichern Masse, z. B. mit der gewöhnlichen Bronçe in der Seele der Geschütze in Berührung gebracht, durch heftige Reibung auf sie nicht mehr den verderblichen Einfluß ausüben kann, als im vorherigen rohen Zustande.

3) Daß zwölf bis vierzehn Stunden hinreichend sind,

um die Politur bis zu einem höhern Grade und tiefer eingreifend zu verbreiten, so wie eine merkliche Spur der Abnahme ihrer Durchmesser und Gewichte zu erzeugen.

4) Daß zwanzig bis vierundzwanzig Stunden ihre Dimensionen weiter zu vermindern im Stande sind, und daß der fernern Fortsetzung der Operation sodann Einhalt zu gebieten ist, wenn sie nicht das Uebermaß des Spielraumes in den Geschützen zur Folge haben soll.

5) Daß endlich sechzig bis achtzig Stunden, vom ersten Anbeginn an gerechnet, das Resultat geben können, Kugeln, die eine größere Lehre anfänglich in keinem Sinne passirten, so weit zu reduciren, daß sie nicht nur durch diese, so wie zuletzt auch durch eine kleinere gehen, die mit jener um Ein Pfund des Gewichts differirt.

Wenn nun diese Neuerung schon an Kugeln des ältesten Ursprunges und von solchen Mangelhaftigkeiten wie der obengedachten sich bewährt, um wie viel glänzender wird nicht der Erfolg seyn, den wir von ihr zu erwarten haben, wenn wir ihr neuere, mit Sorgfalt geformte und von bessern Eisen gegossene Munition zur Bearbeitung übergeben, an der sie weder mit jenem hohen Grade der Rauheit, noch mit vorspringenden Formreifen, unverbrochenen Gußhälsen oder großer Härte des Metalles zu kämpfen hat, und die vom ersten Augenblick an sich der Wirksamkeit des Mechanismus williger unterwirft, als jene.

Wir vermuthen sonach, daß die unter 2) gedachte Zeit von sechs bis sieben Stunden der Bearbeitung im Schleifwerk befähigt ist, die kostspielige Verbesserung der Kugeln durch Ueberschmieden nicht nur vollständig zu ersetzen, ja sogar ihr den Vorzug vor dieser zu geben, da

auch die überschmiedeten Kugeln, selbst nach dem Eingeständniß gediegener Autoren, und so wie es der eigene Augenschein bewährt, immer noch viele Narben behalten, die durch die partiellen Eindrücke des concaven Hammers zurückbleiben und sie sonach weniger rund liefern, als es der theoretische Calcul bei dieser Behandlung beabsichtigt.

Will man nun vorläufig diese Ansicht festhalten; so mag sie zugleich als Basis dienen, zu einer Vergleichung der ökonomischen Vorzüge oder Nachtheile, die sich für das eine wie das andere dieser beiden Verfahrungsarten aussprechen. Indem wir daher überall die mittlern Verhältnisse wollen gelten lassen, nehmen wir an, daß ein Beispiel seine Anwendung auf zwölfpfündige Kugeln finden möge.

Es wurde im zweiten Abschnitt bemerkt, daß die vier Gitter des Schleifwerkes von diesem Kaliber acht und achtzig Stück auf einmal fassen und schleifen können.

Rechnen wir nun ferner wegen der Hindernisse, die die strenge Jahreszeit des Winters der Schleifoperation in den Weg legt, das Jahr nur zu neun Monaten, und wenn an Feiertagen, so wie während der Nacht nicht gearbeitet werden soll, jeden Monat zu vierundzwanzig Tagen, jeden Tag aber im Durchschnitt nur zu vierzehn Arbeitsstunden: so würde man über $24 \times 9 = 216$ volle Tage zu verfügen haben.

Da nun nach obiger Annahme unter 2) die sechs- bis siebenstündige Thätigkeit des Schleifwerkes genügen soll, um die Kugeln mindestens in demselben Grade der Vollkommenheit zu liefern, wie sie die Operation des Ueberschmiedens herstellt: so würde dasselbe jeden Tag

$$88 \times 2 = 176 \text{ Stück}$$

zwölfpfündige Kugeln bearbeiten können.

In 216 Arbeitstagen würde sich folglich die Menge aller geschliffenen Kugeln auf die Zahl von

$$216 \times 176 = 38016 \text{ Stück}$$

belaufen.

Um sich nun nicht in die Bruchtheile zu verlieren, lassen wir das Gewicht der zwölfpfündigen Kugeln für volle 12 Pfund gelten, obschon es etwas geringer ist, und würden sonach, das Gewicht aller geschliffenen Kugeln in Centnern zu 110 Pfund ausgedrückt, dasselbe mit

$$\frac{38016 \times 12}{110} = 4147\tfrac{1}{5} \text{ Centner}$$

finden.

Nach dem Preis Courant der Eisenwerke ist der Betrag für jeden Centner roh gegossene Kanonenkugeln zu $3\frac{1}{3}$ Thlr, der für die überschmiedeten aber zu 4 Thaler veranschlagt, folglich übersteigt der Preis der letztern die roh gegossenen für jeden Centner um $\frac{2}{3}$ Thaler oder sechzehn Groschen gutes Geld.

Die Arbeit des Schleifwerkes liefert sonach im Laufe eines Jahres nach obiger Annahme den reinen Gewinn von

$$4147 \times \tfrac{2}{3} = 2764 \text{ Thaler } 16 \text{ Groschen.}$$

Der unbedeutende jährliche Aufwand für die Unterhaltung der Maschine, für einige hundert neuer Sandsteinplatten bei der unausgesetzten Thätigkeit des obigen Beispieles, und, wenn man dazu geneigt ist, für einen mäßigen Gehalt an den die Maschine beaufsichtigenden Schleifer, kann nicht so hoch veranschlagt werden, daß er in diesem Falle den Betrag von zwei bis dreihundert Thalern übersteige. — Wir überlassen es daher der finanziellen Spekulation, die Ersparniß zu ermitteln, die für eine Artillerieverwaltung daraus hervorgehen kann, so wie die Berechnung, in welcher Zeit das erste Anlage-Kapital nebst Zinsen für Erbauung und Gangbarmachen eines solchen

Mechanismus wieder gewonnen werde, nicht zu gedenken der großen Bequemlichkeit und Sicherheit, mit der er auch die durch den Rost bereits angegriffene Eisenmunition zu jeder Zeit wieder herstellt, die als nachtheilig für die Geschütze und dadurch als werthlos früherhin so oft zurückgelegt werden mußte.

Endlich machen wir noch auf die Nothwendigkeit aufmerksam, daß da, wo diese Neuerung Eingang finden sollte, für die Uebernahme der roh gegossenen Eisenmunition von den Eisenwerken auf einen verhältnißmäßig größern Durchmesser der Kugeln Rücksicht zu nehmen ist, der sich nach dem Maßstabe der Anforderungen regulirt, die man an die Gründlichkeit macht, mit der das Schleifwerk den Zustand der Kugeln verbessern soll, ob nur ein oberflächliches Abstoßen der Rauheiten, ob die gänzliche Hinwegnahme der Gußhaut, oder gar eine namhafte Verminderung der Durchmesser verlangt wird.

Sollten die Anforderungen an das Schleifwerk höher gestellt werden, als auf die unter 2) angeführten Leistungen; so würde allerdings obige Berechnung der Kostenersparniß hier keine Anwendung finden können, dagegen aber würde man Kugeln von einem ungleich höhern Grade der Vollkommenheit durch sie gewinnen, folglich auch das, was für Aufwand an Zeit und Material mehr geopfert werden muß, der längern Dauer der Geschütze, der Richtigkeit und Schärfe der Schüsse und Würfe, so wie der Artillerie-Wissenschaft und Technik im allgemeinen zu Gute gehen.

Anhang.

Maßverhältnisse eines ausgeführten Schleifwerkes.

Der Schleifbottich; Durchmesser im Lichten = 107 Zoll.
Innere Höhe = 15 Zoll.
Stärke der Dauben und des Bodens = 2 Zoll.

Der Kranz; ganzer Durchmesser = 105 Zoll.
Breite des Kreisringes = 8 Zoll.
Höhe desselben = 7 Zoll.
Spielraum des Kranzes im Bottich = 1 Zoll.

Die Kreuzarme; Breite derselben = 4 Zoll.
Höhe derselben, wie die des Kreisringes = 7 Zoll.

Stehende Welle für den Kranz; Stärke derselben = 12 Zoll.

Die Rippen der Gitter; Stärke = $\frac{5}{4}$ Zoll ins Gevierte.

Die Steege; Breite = 1 Zoll.
Dicke derselben = $\frac{1}{2}$ Zoll.

Die konischen Frictionsrollen; Länge = 1 Zoll.
Mittler Durchmesser = 1 Zoll.
Durchmesser der Zäpfchen = $\frac{1}{3}$ Zoll.

Die Trägerarme der Gitter; Breite des umgebogenen Lappens am obern Ende = $2\frac{1}{2}$ Zoll.
Dicke derselben = $\frac{1}{2}$ Zoll.

Die hölzernen Keile; Länge = 12 Zoll.
Stärke derselben = 2 Zoll ins Gevierte.

Der Drilling an der stehenden Welle enthält 24 Triebstöcke.

Das ihn treibende Kammrad an der liegenden Welle zählt 36 Kämme.

Der Drilling an der liegenden Welle zählt 20 Triebstöcke.

Das ihn treibende Stirnrad an der Hauptwelle des großen Wasserrads enthält 40 Kämme.

Der Durchmesser der Hauptwelle = 24 Zoll.

Der Durchmesser des großen Wasserrades = 10 Ellen 5 Zoll.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Die Eisenmunition nach ihrem bisherigen Zustande S. 1—28

Zweiter Abschnitt.

Einleitende Geschichtsmomente . . . : 29—35

Mechanismus des Schleifwerkes . . . : 35—42

Specielle Andeutungen . . . . : 42—43

Der Schleifbottich . . . . . : 43—44

Die Gitter . . . . : 44—45

Die Frictionsrollen . . . . . : 45—46

Die Platten . . . . . . : 46—47

Die Steine . . . . : 47—50

Der Wasserstand im Schleifbottich . : 50—52

Die trockne Politur . . . . : 53—53

Die Deckungsmittel . . . . . : 53—69

Dritter Abschnitt.

Leistungsfähigkeit des Schleifwerkes . . : 70—70

Erster Versuch . . . . : 70—72

A. Verfahren mit den dreizehnpfündigen Kugeln . . . . . . : 73—80

B. Verfahren mit den zwölfpfündigen Kugeln : 80—83

Zweiter Versuch . . . . : 83—88

Folgerungen aus vorstehenden Versuchen . : 88—92

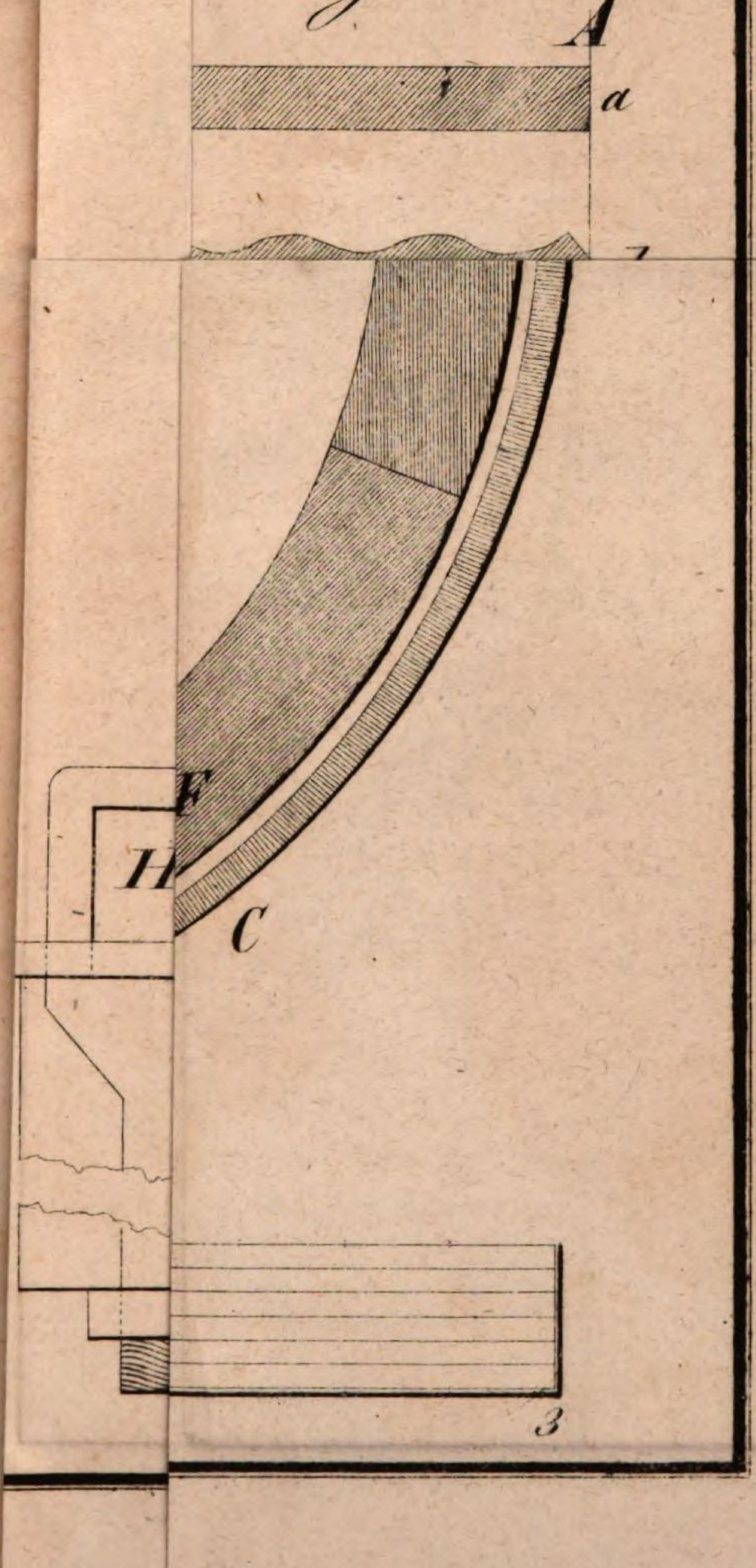
Anhang . . . . : 93—94

Bayerische Staatsbibliothek München

Druckfehler.

S. 5. Z. 13. statt Militair-Wissenschaft, lies Artillerie-Wissenschaft.
= 6. = 3. = rasche, lies raschere.
= 16. = 17. = angeordnete, l. angeordneten.
= 23. = 14. = Rhotatory, l. Rotatory.
= 28. = 1. = present, l. présent.
= 28. = 4. = result, l. resulte.
= 29. = 26. = Ihrige, l. ihrige.
= 44. = 5. = kreisformigen, l. kreisförmigen.
= 60. = 19. = wurde, l. würde.
= 62. = 29. = Congrewe, l. Congreve.
= 71. = 1. = wurde, l. wurden.
= 72. = 6. = Aren, l. Axen.
= 78. = 32. = vom Hause nicht, l. vom Hause aus nicht.
= 80. = 23. = Eisengusses, l. Eingusses.
= 81. = 24. = richteten, l. richtete.
= 83. = 2. = ihren, l. ihrem.
= 83. = 24. = und Gewichtes, l. und Gewichtes. 9

Fig: I.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bucher, Ludwig Ferdinand,

Die Rauheiten der Eisenmunition, eben so verderblich für die Geschütze als verbesserungsfähig durch Schleifen praktisch bewährte Neuerung

Dresden 1836

BHS V 62
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10708910-0